

La Revue Agricole

DE L'ILE MAURICE

Organe Officiel de la Société des Chimistes,
de la Chambre d'Agriculture et de la Société des Eleveurs

REVUE BIMESTRIELLE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION D'UN COMITÉ
AVEC LA COLLABORATION DU DÉPARTEMENT D'AGRICULTURE

RÉDACTEUR EN CHEF

P. DE SORNAY

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

CHIMISTE CONSEIL

Lauréat de l'Association des Chimistes de Sucrierie
et de Distillerie de France et des Colonies (1910, 1911, 1913),
Lauréat de l'Académie d'Agriculture de France (1914)

No. 84

NOVEMBRE — DÉCEMBRE 1935

ABONNEMENT:

ILE MAURICE . . . Rs. 12 PAR AN

ÉTRANGER 15 " "

MAURICE

THE GENERAL PRINTING & STATIONERY COMPANY LIMITED

T. ESCLAPON—Administrateur

23. RUE SIR WILLIAM NEWTON

1935

Comité de Direction

Président—HON. MAURICE MARTIN, C.B.E., *Ingénieur Agricole,*
Membre du Conseil Législatif

Secrétaire-Trésorier—P. DE SORNAY, CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
Chimiste Conseil

A. ESNOUF, CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
Ingénieur Mécanicien

A. WIEHÉ, *Ingénieur Agricole*

H. LINCOLN, *Manager Queen Victoria S. E.*

J. DE SPÉVILLE, *Ingénieur Agricole*
Manager Mon Désert

Les auteurs sont seuls responsables des opinions émises et des données présentées dans leurs articles.

La responsabilité des Sociétés, dont La Revue Agricole est l'organe, ne pourrait être engagée que par un article non signé, qui émanerait alors du Comité de Direction.

Le Comité.

SONMAIRE

PAGE

Le cours de développement du système radicu- laire de la Canne en vierges	H. Evans, Ph.D: ... 184
The development of Biological control of Insect Pests, with special reference to some cur- rent experiments	J. Jepson ... 188 ✓
Le développement du système radiculaire de la Canne en repousses	H. Evans, Ph.D. ... 193
Les Tiques à Madagascar et les maladies qu'elles inoculent aux animaux domestiques de la Grande Ile	J. Bück ... 196 ✓
The Mauritius Hemp Producers' Syndicate ... ..	... 210
Statistiques { Marché des Grains } { Marché des Sucres } ... ..	... 217



Digitized by the Internet Archive
in 2025

La Revue Agricole

DE L'ILE MAURICE

Le cours de développement du système radiculaire de la Canne en vierges

par H. EVANS, Ph. D

En général, le développement du système radiculaire de la canne a été suivi à différents intervalles à l'aide de méthodes purement qualitatives. Dans certains cas, cependant, le poids des racines dans différentes couches du sol fut déterminé mais en raison du caractère laborieux de ce travail et d'autres difficultés s'y rattachant, ces données ne purent être prises que sur quelques souches seulement. Chaque mois au cours des travaux sur la croissance de la canne à sucre, faits sur Big Tanna, 25 touffes de cannes étaient déracinées à partir de trois mois après la plantation jusqu'à la récolte. Le tableau ci-dessous indique pour chaque mois le poids vert et le poids sec des racines ainsi que leur teneur en matières sèches exprimée en pourcentage. Chaque chiffre représente la moyenne de 25 observations.

T A B L E A U I

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Fév.	Avril	Juil.	Oct.
Poids vert ...	14.1	45.7	92.7	152.2	249.7	331.6	396.8	359.5	322.1	333.0	690.8	776.4	715.2	729.6
Poids sec ...	2.9	6.2	14.0	25.2	44.2	65.9	72.6	72.5	75.2	77.9	149.4	173.0	155.9	160.6
% matière sèche ...	31.04	15.07	15.82	16.54	17.28	19.50	18.02	20.10	23.22	23.40	21.61	22.20	22.18	22.00
% Eau ...	78.96	84.93	84.18	83.46	82.72	80.50	81.98	79.90	76.78	76.60	78.39	77.80	77.82	78.00

Les figures 1 et 2 sont des représentations graphiques du poids vert et du poids sec des racines par souche à différentes périodes de la croissance. Les mesures ne purent être prises qu'environ trois mois après la plantation en raison de la sécheresse qui retarda la germination des boutures.

La croissance des racines est d'abord lente au début, puis elle augmente rapidement, atteint un maximum entre juin et juillet à la première année et diminue ensuite. Pour le poids vert, ce maximum fut atteint en septembre 1933, ce poids diminuant ensuite pendant les mois secs d'octobre à décembre, ce qui, cependant, n'entraîne pas une diminution du poids sec des racines ainsi que le démontre la figure 2. Cette courbe, au contraire, révèle même une augmentation de poids, très faible toutefois, pendant les mois secs. Par conséquent, la chute du poids vert d'octobre à décembre n'est occasionnée que par une simple déperdition d'eau. Après une longue période de sécheresse, il y eut à la suite d'un cyclone des pluies abondantes le 28 et le 29 janvier. Cet apport d'eau provoqua une augmentation remarquable du poids des racines ainsi qu'il put être constaté en février. L'augmentation de poids des racines continua de février à avril 1934, mais fut bien inférieure à celle de décembre à février. Du mois d'avril à la coupe, il n'y eut pratiquement aucune augmentation du poids des racines. Nous avons observé que presque toutes les racines latentes souterraines germèrent à la suite des pluies cycloniques du 28 janvier, de telle sorte, que l'augmentation de poids de février à avril était due à la croissance des racines existant déjà et non à une nouvelle production. Après le développement complet de ces racines, il n'y eut plus d'augmentation de poids dans le système racinaire. Comme subséquemment il n'y eut pas de nouveaux rejets, et que toutes les racines latentes avaient germé, aucune autre nouvelle racine ne put être formée. Malgré que le poids du système racinaire demeura constant, il n'y eut aucun ralentissement d'activité dans la fonction des racines, car la souche accuse une augmentation de matières minérales. Par conséquent, il semble certain que de nouvelles radicelles pourvues de poils absorbants se formaient au fur et à mesure, pour remplacer celles qui cessaient de fonctionner. Ces changements n'ont cependant influencé aucunement le poids du système racinaire.

Nous concevons pleinement que les conditions ambiantes influent considérablement sur le développement des racines. Mais néanmoins, nous pensons que les graphiques ci-dessus représentent de manière assez réelle certains aspects importants de la croissance des racines de la canne à Maurice.

Aussitôt après que la germination et l'établissement de la souche ont eu lieu, la pousse des racines devient active même pendant l'hiver. Le principal facteur limitant la croissance des racines étant l'humidité du sol, pourvu que celle-ci soit suffisante, la croissance des racines demeure active. Pendant la sécheresse qui généralement caractérise les mois d'octobre, novembre et décembre à Maurice, il y a arrêt presque complet de la croissance des racines, mais avec les pluies d'été et les températures élevées de la " grande saison " (janvier-avril) qui suit, l'activité des racines reprend et

continue jusqu'à leur complet développement. A partir de ce moment, le système racinaire ne subit plus aucun autre changement jusqu'à la récolte.

Il est possible, en tout cas très probable, que si la plantation avait été faite à un autre moment, le taux de croissance des racines dans la première saison de croissance aurait été différent et leur pousse après décembre aurait été plus uniforme et plus graduelle avec des conditions plus normales. Nous sommes cependant persuadés que le cours de développement des racines ainsi décrit, représente assez bien en principe leur cycle normal de croissance dans les conditions existant à Réduit. Ceci se rapporte naturellement à une récolte de cannes de *grande saison* ; les graphiques ci-dessus seraient probablement très différents pour des cannes de *petite saison*.

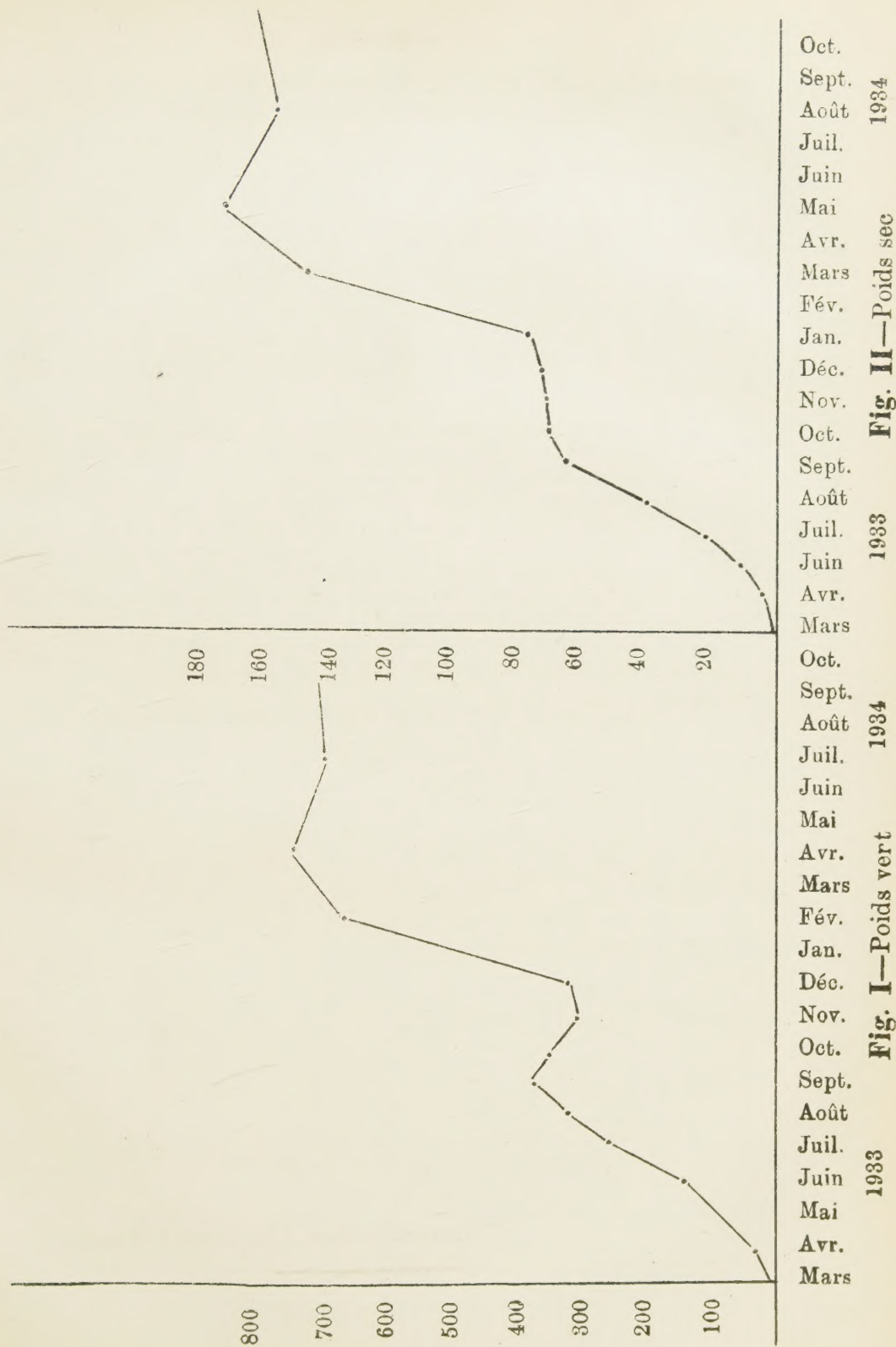
La croissance des racines peut être utilement considérée par rapport à la croissance de la souche. Quoiqu'en général la croissance des racines soit étroitement liée à celle de la souche, il ne s'ensuit pas que les deux soient nécessairement au même taux. Par des procédés mathématiques, il est possible d'apprécier la croissance relative des racines à n'importe quel moment, comparativement à celle de la souche entière. Cette croissance relative est mieux exprimée en se servant d'un coefficient. Un coefficient de 1 par exemple voudrait dire que les racines et la souche croissent à un taux égal. Un coefficient au-dessus de 1 indiquerait que les racines croissent plus rapidement que la souche, et un coefficient plus faible que 1 impliquerait que la croissance des racines est plus lente.

L'on peut voir que pendant les 5 ou 6 premiers mois, le taux de croissance des racines est le même que celui de la souche entière. Pendant les mois de sécheresse, les racines poussent beaucoup plus lentement que la souche. Avec les pluies d'été elles croissent à un taux plus élevé que celui de la souche mais après avril il demeure constamment plus faible. Il est intéressant de noter que la moyenne des coefficients sur toute la période est presque l'unité (en réalité 0.97) ; cela démontre que malgré que les racines se soient développées le plus à des époques différentes de la souche, le taux de croissance des deux pris sur toute la période est le même. Cela implique aussi que le système racinaire complètement développé est en proportion directe avec la souche.

Au cours de cette expérience nous avons aussi des données sur l'humidité du sol et avons déterminé le coefficient de corrélation entre la teneur en eau des racines et le degré de l'humidité du sol. Ce coefficient est de 0.878 et démontre une corrélation étroite entre la teneur des racines en eau et l'humidité du sol.

Des notes plus détaillées sur la croissance des feuilles, de celle des tiges et des racines sont publiées dans le Bulletin No. 7 de la Station de Recherches sur la Canne à Sucre.

(Traduction de A. d'Emmerez de Charmoy).



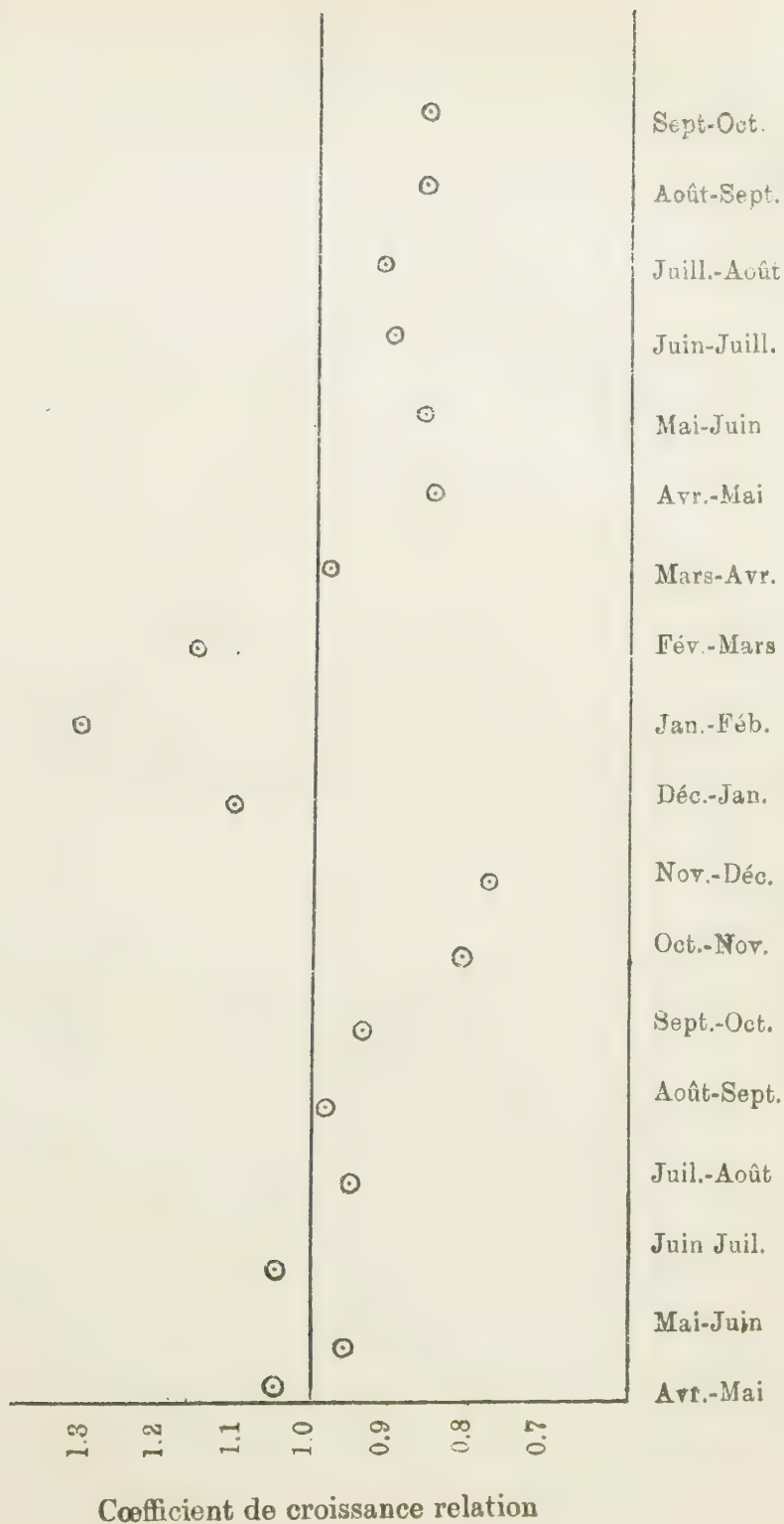


Fig. III—Croissance relation des racines et de la souche en entier,
exprimée en matières sèches



The Development of Biological control of Insect Pests, with special reference to some current experiments*

by Mr. J. JEPSON, W.F.

corrected from
errata in the
next number

Imperial Institute of Entomology,

Phytalus Investigation Officer — Government of Mauritius.

The activity of workers in the field of Biological Control of insect pests has never been so extensive as it is to-day, and although much of this work may, superficially, appear empirical in nature, it must, in every case, be approached from fundamental principles, evolved by theory from practical experience.

It may therefore be interesting to consider briefly, the phases through which the study of the subject has passed, and the influence of theory on the outlook of the practical worker in the field.

The idea of eradicating a pest, by introducing a species which feeds voraciously upon it, is simplicity itself. The first phase of Biological Control was a series of amateur introductions, following the spectacular success of the Coccinellid *Rhodolia cardinalis*, introduced from Australia to California in 1889, in controlling the cottony cushion scale, *Icerya purchasi*.

Most conspicuous of these attempts were vertebrate introductions; the well-known Toad, *Bufo marinus*, was brought from the mainland of South America to various West Indian Islands for the control of rats, which were, at that time, a serious pest of Sugar Cane. The indifference of the Toad to the rat problem has recently been compensated by its success in controlling white grubs in Puerto Rico. The mongoose was sent from India to deal with rats, a task which it actually accomplished, though its subsequent behaviour has rendered it unpopular.

Various species of birds were introduced into countries suffering from the attacks of locusts and of lepidopterous pests; amongst which was the Mynah bird (Martin) of Mauritius. The action of these birds was, in many cases, to eliminate many smaller insectivorous species of native birds, so that their net influence has often been harmful.

These early experiments, which were concerned chiefly with the more obviously predacious species, belong to a period when the organisation of Economic Entomology was in its infancy. It was, perhaps, natural that wealthy Associations of Planters interested in a single crop and suffering each year heavier losses due to introduced pests should be the first to exploit control methods which had already shown themselves promising. The Hawaiian Sugar Planters' Association employed competent Entomologists, who studied the insect parasites of sugar cane pests, and carried out many hundreds of efficient introductions between 1900 and 1920.

The classical successes are the control of the leaf hopper, *Perkinsiella saccharida*, by the Australian and Fijian Chalcid wasps (1905); of the weevil root borer *Rhabdocnemis obscura* by the Tachinid *Ceromasia sphegophori*, found by Muir in New Guinea (1910), and of the white grubs of

* Cette étude sera traduite en français et encartée dans le prochain numéro de cette Revue

Anomala orientalis by the Scoliid, *Campsomeris marginella modesta* from the Philippines (1916).

d/ During the period of the war, the high prices and quick consumption of all agricultural products led to the widespread clearing of forest and scrub land, and the cultivation of all kinds of crops, irrespective of the suitability of the land for such culture. This factor, together with the transportation of insects from place to place, in fresh planting material, undoubtedly led to a tremendous increase in insect attack.

C/ The United States, in particular, were invaded by a large number of pests both from Europe and the far East, and these had increased to such an extent, that the U. S. Bureau of Entomology set up foreign laboratories for the study of the parasites of these pests in their native homes. Thus, the laboratory at Hyères in France dealt with the European Horn Borer, *Pyrausta nubilalis* which causes widespread loss in the Central and Eastern States to maize, which is an important food crop. A series of parasites were introduced, but the locally variable conditions typical of a continental area have prevented them from exerting more than local control. A similar state of affairs had already been recorded in the case of the Gipsy Moth *Lymantria dispar*, an earlier importation, and of the Melonlonthid *Pepilia japonica*, the Japanese beetle.

pl
C/ The results of these experiments in Biological Control led Dr. W. R. Thompson of the European Horn Borer Laboratory in France, to make studies into the theory of the interrelations of host and parasite. His conclusions have exerted a profound influence on the attitude of workers in practical Biological Control.

Dr. Thompson developed mathematical formulæ, by which the theoretical time taken by a parasite to overtake its host and control it, could be calculated, if their respective reproductive rates were known. Thompson concluded that the latter factor was of primary importance in determining whether or no an imported parasite was likely to be of any use in control. He criticized the older theory that a sequence of parasites attacking the successive stages of its host was necessary, on the grounds that a single parasite with an adequate reproductive rate was capable by itself of controlling a pest.

Further, he drew attention to the misplaced optimism which may be aroused by the discovery of a parasite causing a high mortality (say 80%) of its host. If a previously acting factor physical or biological has already taken a toll of 90 o/o, which is a common occurrence in nature, the Real Mortality caused by the parasite, as opposed to the 80 o/o apparent mortality determined in the field, is reduced to a much lower figure, in this case 8 o/o.

Thompsons' formulæ have been of great assistance in enabling the true value of a parasite in a complex of mortality factors to be determined. He himself criticized the introduction of two parasites of the Mediterranean fruit Fly into Hawaii, the Braconids, *Diachasma tryoni* Cam. and *Opius humilis* Silv., on the grounds that the killing of the latter species by direct competition, reduced the general effect of the parasitic factor. Much controversy was aroused, and the highly theoretical nature of Thompson's work was criticized, but the fact remains that, as a result of its influence, a revision of the methods of approach to Biological Control was a fait accompli.

the grounds that

During this period, in 1927, the Parasite Laboratory of the Imperial Institute of Entomology was set up under the direction of Dr Thompson, and many millions of parasites of pests, mainly introduced from Europe, were shipped to the Dominions. It is only necessary to mention the New Zealand wood Wasp, *Sirex*; the Cabbage butterfly *Pieris rapæ*; the Canadian wheat stem Sawfly, *Cephus cinctus*; and the Pine Shoot Moth *Rhyacionia buoliana*, amongst the many projects efficiently carried out. With regard to the Tropical Colonies, Dr Myers of the Institute was delegated to study the whole question of Biological Control in the West Indian Area, where many stubborn pests of long standing exist. The chief of these are: *Diatraea saccharalis* the small moth borer, *Diaprepes abbreviatus*, the weevil root borer, *Tomaspis saccharina*, the froghopper, all on Sugar Cane; *Cosmopolites sordidus* the banana borer; and the Citrus blackfly *Aleurocanthus woglumi* i/

In his report (1931), Dr Myers introduces two new concepts; firstly a modification of the idea that Biological Control shows more promise of success in islands than in continental areas. He postulates the existence of ecological islands, man-made by the clearing of virgin forest for some form of monoculture, and consider that the biological balance between pests in such areas, and their parasites can be favourably altered by parasite introduction. Secondly, such parasites should be sought in the primitive home of the pest, and should be selected from ecological associations which most resemble their present environment.

Meanwhile, on the Continent of Europe, where Biological Control finds but little favour, a large amount of experimental work was being carried out, (1926-33) on the influence of physical factors of the environment upon insect development and insect populations. From data acquired by direct observations under controlled conditions of temperature and air moisture, German workers attempted to define an absolute optimum climate for a given species, under whose influence mass outbreak would tend to occur. By comparing the experimental data with those obtaining in the field, prediction of insect outbreak is possible, and artificial measures can be adopted ahead of the pest. Such studies into factors in insect control which may be limiting, also demonstrate the practical limitations of Biological Control, where such conditions exist. 9/ u/

The fundamental objection to the general applicability of Biological Control, which is commonly encountered in Germany is, that parasite reproduction is a secondary process, consequent upon a primary increase in the host. In the ~~h~~un moth of spruce, increases occur periodically as a result of favourable climatic conditions. Reduction is catastrophic, due to epidemic diseases and parasites. The parasite population falls to a minimum, unable to find hosts, and heavily hyperparasitized; it is therefore unable to check the succeeding increase in the ~~h~~un moth before serious economic damage is done. There is much in this argument with regard to pests in temperate continental areas, but it is not applicable to tropical conditions. N or H/

The effect of this work on Insect Physiology, chiefly emanating from Germany and the U.S.A. was to induce workers all over the world to study the influence of physical factors upon insect pests, more minutely than hitherto; much light was thrown on past failures in Biological Control.

Far removed from the refinements of technique available to the

worker in Europe and America, practical entomologists in tropical fields were influenced to a smaller extent by these methods of work, and by the conclusions derived from them. The study of ecological associations of plants and animals constitutes a more reliable index of climate, under tropical conditions, and when carried into the native home of a pest species, frequently provides the key to an understanding of its status in agriculture.

The efforts to achieve Biological Control of many serious and widespread tropical pests have been redoubled, and we may now proceed to consider contemporary theory and practice in some detail.

It is important to realize exactly what Biological Control measures attempt to achieve.

Let us consider the case of an insect with an annual generation, such as *Phytalus smithi*. Assuming, for the sake of argument, that an average female produces 100 eggs, the natural controlling factors, present at this moment in Mauritius, dispose of nearly 98% of the ensuing population. Only one female and one male must escape destruction in order to maintain the population at a constant density. If one more female escapes from each hundred eggs, i.e., if the mortality falls to 96%, the population will double itself. Thus the effect of a 2% decrease in mortality may be economically disastrous. Conversely, if we wish to bring about a large decrease in the present *Phytalus* population, introduced parasites must tend to push up the mortality figure from 98% towards the theoretical 100% required for complete extermination.

In insects with multiple generations, such as the moth borers of Sugar Cane, the natural mortality figure of 98% will only be attained and surpassed in some of the generations. During seasonal increases, it will be much less than this figure.

In order to form a concrete idea of the process of natural Control, it is convenient to make use of simple formulæ in general terms, from which any numerical case is easily calculated. The three formulæ most useful to the practical worker are, Bremer's formulæ (1929) and Thompson's formula (1928).

1. To determine the *Total Real Mortality (T.R.M.)* which must occur in a generation, in order that the population shall remain stable.

$$\text{T.R.M.} = 100 \left\{ \frac{e' - \frac{m + f}{f}}{\frac{f}{e'}} \right\}$$

where T.R.M. is mortality due to all factors reckoned on an initial population of 100 eggs laid by the parental generation.

e' is the maximum number of eggs laid by one female under optimum conditions; as determined in the field. m, f are respective numbers of males and females in a representative sample from the same area.

For example, in one generation of *Phytalus* where $e' = \text{ca } 60$, $m, f = 45 : 55$.

$$\text{TRM} = 100 \times \frac{60 - 1.82}{60} = 97.0\%$$

with an insect like a *Scoliid* parasite of *Phytalus*, where fewer eggs are laid :

$$e' = \text{ca } 30. \text{ m. f. } = 1 : 1.$$

$$\text{TRM} = 93.3\%$$

Natural factors, which must kill off 97% of one *Phytalus* generation to maintain a stable population, need only kill 93.3% of the parasite in order to achieve the same result. In nature, however, the less fecund *Scoliid* female places her offspring deep in the soil where the action of many mortality factors is obviated.

2. To determine the *Total Real Mortality* which has occurred in one generation, when the relative density of population in successive generations can be observed.

$$\text{T.R.M.} = 100 \left\{ \frac{P_1 e' - P_2 \frac{m. + f.}{f}}{P_1 e'} \right\}$$

where P_1 is the initial population

P_2 is the population at the end of a complete generation.

e' and $m. f.$ as above.

This formula is similar in form to No. 1, but is used when the population of insects can be estimated in some convenient unit. This is only possible when a reliable average can be obtained, as during large scale outbreaks of insects such as the *Yun* moth, when the unit is the number of pupæ per square metre. In *Diatraea*, the number of deadhearts per acre could be used, in fruit flies the percentage of stings on a large number of fruits. An attempt should be made to obtain both the above figures for every pest, throughout the yearly seasonal cycle.

3. To determine the *Total Real Mortality* produced in a generation of insects by a series of factors (e.g. climate, parasites) acting successively ; when the percentage of the population destroyed by each factor has been determined in the field.

Suppose we observe a factor F_1 destroying a % of the eggs of an insect, and later find that factors F_2, F_3, F_4 , etc. destroy b. c. d. per cent of young larvæ, mature larvæ, pupæ etc., then the *real* effect of factor F_2 , after F_1 , has eliminated a % will be $(1 - a) b$. Similarly the real mortality produced by F_3 will be $(1 - a) (1 - b) c$ and so on.

Therefore the T.R.M. (Total Real Mortality) produced in one generation by this complex of factors is given by :

$$\text{T.R.M.} = a + (1 - a) b + (1 - a) (1 - b) c$$

Since this formula is at present being employed in support of the claim that the small moth borer *Diatraea saccharalis* is being controlled in Barbados, by mass liberation of its egg parasite *Trichogramma minutum* we may conveniently deal with this species first in a brief review of some of the more important current experiments in Biological Control. Most of these are of special interest to cultivators in Mauritius.

(To be continued)

Le développement du système racinaire de la Canne en repousses

par H. EVANS, Ph.D.

Lorsqu'à maturité les cannes vierges sont récoltées, leur système racinaire a déjà atteint son développement maximum. A ce stade, il ne subit plus aucun changement parce-qu'à l'époque de la coupe à Maurice, la croissance des racines a presque cessé.

Ce système racinaire, comme il a été dit au cours d'un article précédent, est constitué de trois types de racines : les racines superficielles absorbantes, les racines câbles et les racines profondes parmi lesquelles se trouvent les racines " cordes ". A cette époque, les racines superficielles forment dans l'entreligne une ramification intense qui explore dans son entier toute la couche arable du sol. Toute opération culturale subséquente aura un effet direct sur les racines superficielles mais n'influencera qu'indirectement les racines câbles et profondes.

C'est pourquoi nous nous sommes tenus seulement aux racines se trouvant dans la couche supérieure du sol d'environ 8" de profondeur dans une étude spécialement faite sur le développement du système racinaire des repousses. D'autre part, les résultats obtenus sont complétés par des observations faites au cours de l'étude du système racinaire de plusieurs variétés en repousses. Les racines, tant celles de l'entreligne que celles des " tables ", furent mises à nues au moyen d'un fin jet d'eau. Afin d'éviter leur déplacement, de nombreuses chevilles en bois furent placées à espaces réguliers les fixant ainsi dans leur position primitive, les racines étant ensuite reproduites à échelle sur du papier graphique. En raison de leur si grand nombre, il n'a été possible de reproduire seulement que les principales et leur plus importantes ramifications. Celles-ci étaient généralement abondamment pourvues de poils absorbants.

L'examen des racines de la Big Tanna en premières repousses fut fait environ une semaine après la récolte des cannes vierges. A une profondeur de 6" et au-delà, les racines superficielles étaient noires et dépourvues de poils absorbants. Dans la première couche d'un demi pied, il n'était pas un pouce de sol qui n'était entièrement exploré par les racines et leurs radicelles. Quoique de couleur foncée, les fines ramifications avaient encore de nombreux poils absorbants. Nous avons pu nous assurer que ceux-ci étaient encore actifs en les plaçant dans une solution concentrée de sel marin ou de sucre. On pouvait alors voir le protoplasme se contracter et se détacher de la paroi cellulaire, ce phénomène n'ayant lieu que dans les cellules vivantes. Nous n'avons remarqué que très peu de racines blanches sur les parties anciennes de la souche, celles présentes provenant principalement des rejets qui n'avaient pas été enlevées à la coupe.

Une autre partie du même champ fut divisée en deux parcelles dont une fut binée à la fourchette à une profondeur d'environ six pouces aussitôt après la coupe, tandis que l'autre était laissée intacte. Le développement des racines dans les deux parcelles différentes fut examiné après trois mois.

Avant de décrire les effets du binage sur le développement des racines, nous ferons observer que le système racinaire des repousses de DK. 74

fut étudié de la même façon que celui de la Big Tanna. La distribution des racines superficielles des deux variétés se ressemble beaucoup quoique chez la DK. 74 elles ne soient pas aussi abondantes que chez la Big Tanna. Cependant, il y avait dans le cas de la DK. 74 des rejets plus vigoureux, mais n'ayant seulement que quelques racines superficielles blanches.

Les racines des cannes vierges maintiennent leur activité pendant un temps assez long après la coupe, ainsi, même après trois mois, la partie souterraine des cannes récoltées possédait encore des racines portant de nombreux poils absorbants, témoins de leur activité. On aurait pu s'attendre avec le retour de l'activité de la souche en repousses à ce que de nouvelles radicules absorbantes prissent naissance des anciennes racines composant le système racinaire des cannes précédentes. Mais cela n'a lieu que dans une très faible proportion, et le système racinaire des repousses ne trouve pas là son origine. Les racines de la canne vierge cessent peu à peu de fonctionner et leurs radicules périssent, tandis que les repousses reforment un nouveau système absorbant.

Nous avons là, une substitution graduelle pendant laquelle les vieilles racines des cannes vierges continuent de fonctionner à côté des jeunes racines émises par les repousses. Cette période de transition passée, le système racinaire final se trouve avoir été exclusivement produit par les repousses. Nous avons lieu de croire que la période de substitution des racines profondes est beaucoup plus longue que celles des racines superficielles.

Il se pourrait que l'arrêt de l'activité des racines de la souche vierge puisse être attribué à un défaut de matières nutritives de nature organique provenant des parties aériennes de la souche ; en effet, nous avons observé que les racines provenant des rhizomes portant des tiges aériennes vivaient plus longtemps que celles des rhizomes dont les tiges aériennes avaient été coupées.

Au sujet du binage, nous nous attendions à un effet plus marqué résultant de cette opération. Nous pensions que le sectionnement des racines principales aurait provoqué une ramification plus intense ainsi qu'il en est des parties aériennes des plantes lorsqu'elles sont émondées. Cet effet a été ici à peine perceptible. Le binage n'a donc qu'une influence très faible sur le système racinaire existant, si l'on ne considère pas toutefois la rupture d'une partie des racines présentes.

Nous devons maintenant attirer l'attention sur le fait que le système racinaire qu'ont laissé les cannes vierges dépasse de beaucoup les besoins des souches en repousses, étant donné que seulement quelques semaines auparavant, ces racines avaient à suffire aux nécessités des nombreuses cannes que comportait la souche. Donc, même si le binage était susceptible de provoquer une augmentation de la surface des racines en favorisant leur ramification, cela ne saurait être profitable aux repousses puisqu'elles en sont déjà si largement pourvues.

Les effets du binage ne se manifestèrent que plus tard en stimulant la croissance des nouvelles racines émises par les repousses. Ces effets sont de nature indirecte et résultent principalement d'une meilleure aération et d'une meilleure conservation de l'humidité du sol. En fin de compte, les racines et leurs ramifications dans la couche de sol arable étaient beaucoup plus nombreuses dans la parcelle binée que dans celle laissée intacte.

Le système absorbant des repousses a tendance à devenir de plus en plus superficiel. Cela provient de ce que les nouvelles tiges formées naissent à un niveau supérieur à celui de leurs cannes-mères. Le point d'origine des racines sur la souche se trouve donc élevé d'autant, et comme les racines superficielles se développent horizontalement, elles deviennent alors plus superficielles que dans le système précédent. Un binage bien fait diminue cette tendance, car il favorise une meilleure pénétration des racines. Il est très important de tirer partie le plus possible de toute la couche arable du sol, car c'est là que les matières nutritives se trouvent en plus grande abondance. Cependant, la partie supérieure de cette couche est trop sèche pendant une période assez longue de l'année pour permettre aux racines d'y puiser de la nourriture alors que la partie inférieure peut être assez humide pour l'accomplissement de cette fonction. Ainsi les binages qui ont pour effet de favoriser le développement profond des racines sont à recommander.

Un autre fait à considérer est celui de connaître quel est le moment le plus opportun de biner un champ de repousses. Nous avons déjà indiqué que le système radiculaire dont hérite la repousse est plus que suffisant pour ses besoins immédiats. La destruction d'une partie des racines superficielles par le binage n'aura donc aucun effet néfaste au début de la croissance de la souche en repousses. De plus, ainsi qu'il a été démontré dans le bulletin No. 5 de la Station de Recherches, les racines superficielles dont a hérité la repousse, principalement celles se trouvant dans la première couche de 4 à 6 pouces de sol n'ont qu'un rôle physiologique peu important. Mais plus tard, lorsque les conditions redeviendront favorables à la croissance, surtout l'humidité du sol, les rejets se développeront plus vigoureusement et de nouvelles racines superficielles seront produites, rétablissant ainsi l'équilibre entre les parties aériennes et souterraines de la plante. Il n'y a pas de doute, que si les binages se font après la production de ces nouvelles racines, ces dernières seraient détruites et la croissance de la souche serait, au moins pour un certain temps, très défavorablement influencée. Par conséquent, le binage des champs en repousses doit se faire immédiatement après la coupe autant que possible, c'est à dire, avant que les rejets n'aient eu le temps de former leur nouveau système de racines superficielles.

Quant aux racines profondes des repousses, elles sont produites à peu près de la même manière que celles des vierges. Chaque rejet aussitôt formé, émet à sa base même des racines-câbles tout comme les jeunes tiges provenant de boutures émettent leur "shoot-roots". Ces racines-câbles descendent à des profondeurs de 2 à 4 pieds chez la Big Tanna Blanche, et encore davantage chez la R.P. 8 et certaines autres variétés. Les racines profondes et les racines-cordes sont ensuite formées. Finalement, après s'être complètement développé, le système radiculaire des repousses est en tous points identique à celui des vierges à condition que les opérations culturales soient bien pratiquées.

(Traduction de A. d'Emmerez de Charmoy)

Les Tiques à Madagascar

et les maladies qu'elles inoculent aux animaux domestiques de la Grande Ile.

par G. BÜCK,
Docteur-Vétérinaire

Nous envisagerons successivement dans cette étude :

- 1o—Les principales tiques de Madagascar,
- 2o—Les maladies des animaux transmises par les tiques,
- 3o—La lutte contre les tiques et la prophylaxie des maladies inoculées par elles.

1 — LES PRINCIPALES TIQUES DE MADAGASCAR

Les tiques ou Ixodes appartiennent à la classe des Arachnides et à l'ordre des Acariens ; elles sont caractérisées par un corps globuleux, un céphalo-thorax soudé à l'abdomen, 3 paires de pattes à l'état larvaire, 4 paires de pattes à l'état adulte. Ce sont des acariens relativement volumineux que l'on rencontre sur une foule de mammifères, même sur l'homme, sur des oiseaux, des reptiles et des batraciens.

On les divise en deux sous-familles :

- a) — la sous-famille des Ixodinéés qui ont un rostre terminal,
- b) — la sous-famille des Argasinéés dont les adultes possèdent un rostre infère.

Les Argasinéés sont représentés à Madagascar par *Argas persicus* et *Ornithodoros moubata*.

Argas persicus, mâle, mesure 4 à 5 mm. de long sur 3 à 4 de large, le corps brunâtre est à bord mince. La femelle repue peut atteindre 10 mm. *Argas persicus* s'attaque aux différentes volailles ; par ses piqûres, il est, en Afrique du Nord en particulier, l'agent transmetteur de la Spirochétose des poules, due à la présence de *Spirocheta gallinarum* dans le sang des sujets atteints, il jouerait le même rôle pour la Spirochétose des oies ; des prélèvements qui provenaient de poules offrant de signes de septicémie et infestées d'*Argas persicus* nous ont été envoyés de Majunga, mais il s'agissait de choléra aviaire et jusqu'alors la Spirochétose des poules, de même que celle des oies n'a pas été reconnue à Madagascar.

Ornithodoros moubata, "Kongomorimo" des Malgaches, a un corps à bord épais, de forme oblongue, de couleur grisâtre, la femelle repue mesure jusqu'à 12 mm. ; il peut inoculer aussi la Spirochétose des poules, c'est de plus l'agent d'une Spirochétose humaine. On a incriminé *Ornithodoros moubata* d'être susceptible de recéler *Bacillus anthracis* et de transmettre le charbon bactérien ; des expériences effectuées en 1932, qui seraient à reprendre et à compléter, ne nous ont pas permis de mettre en évidence la bactériémie charbonneuse chez ce parasite.

En résumé, les Argasinéés ne paraissent pas jusqu'alors jouer un grand

rôle dans la pathogénie des maladies des animaux domestiques à Madagascar. Il en va tout différemment des IXODINES, auxquels on donne plus spécialement le nom de tiques ; on en connaît une dizaine d'espèces (*Brumpt*) parmi lesquels il faut citer *Boophilus* ou *Margaropus decoloratus*, *Amblyomma variegatum*, *Margaropus annulatus*, *Rhipicephalus sanguineus*. Les plus importants, au double point de vue de la fréquence et de la pathologie animale, sont *Margaropus decoloratus* en premier lieu et *Amblyomma variegatum* en second.

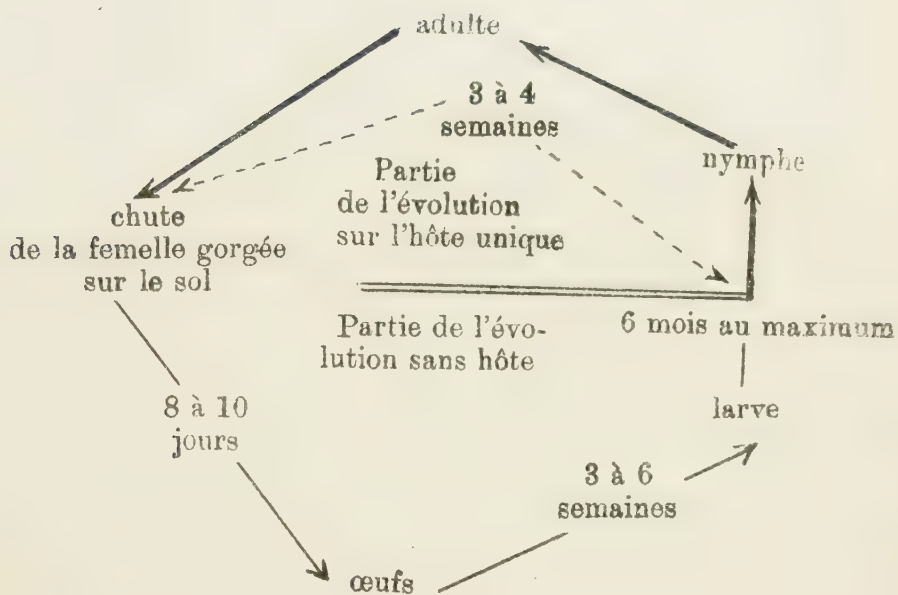
Margaropus decoloratus, mâle, "Kongompotsy" des Malgaches, a un corps de 2 mm. 3 de longueur sur 1 mm. 3 de largeur en moyenne, ovale et aplati ; la partie antérieure montre un rostre aussi long que large, la postérieure porte un appendice caudal ; la face dorsale est brunâtre avec des raies foncées ; la face ventrale est de teinte plus claire, mis à part les quatre écussons qui sont brun-foncés. Les péritères qui se trouvent à la face ventrale, en arrière de la quatrième paire de pattes sont ovalaires ; il n'y a pas de sillon anal. La femelle possède un petit écusson dorsal brun sur le côté duquel se trouvent les ocelles, cet écusson, situé en arrière du rostre, n'occupe qu'une faible partie du dos alors que celui du mâle recouvre le dos tout entier. La femelle gorgée atteint 13 mm. de longueur sur 8 de largeur et 6 mm. d'épaisseur ; son dos est vert avec des bandes jaunes, le ventre est vert grisâtre.

L'évolution qu'il est essentiel de connaître pour lutter efficacement contre ces parasites est la suivante : la femelle fécondée et gorgée quitte l'hôte sur lequel elle s'est nourrie, tombe sur le sol et là elle commence à pondre vers le cinquième jour ; au bout d'une dizaine de jours, elle a pondu 8,000 à 10,000 œufs. Les œufs éclosent, en été, en 3 à 6 semaines environ ; en hiver, ils mettent plus longtemps. Les larves qui naissent ont 6 pattes, elles peuvent vivre 6 mois sans s'alimenter ; elles grimpent au sommet des herbes, et si avant le délai de 6 mois, un hôte convenable, un bovidé par exemple, les frôle, elles s'y fixent. Leur repas dure 3 à 4 jours, puis elles blanchissent et donnent, le 6e ou le 7e jour, naissance à des nymphes octopodes ; ces nymphes sans quitter leur hôte enfoncent leur hypostome (partie centrale du rostre) à côté de la dépouille larvaire, se nourrissent de sang et donnent des mâles et des femelles. La femelle fécondée se fixe à peu de distance de sa mue nymphale, se gorge en 8 à 10 jours, tombe à terre pour effectuer sa ponte et le cycle recommence ; nous avons donc affaire à une évolution sur un seul hôte et le temps passé sur cet hôte par la tique, successivement à l'état de larve, puis de nymphe, puis d'adulte, est de 3 à 4 semaines.

Le schéma ci-inclus résume ce que nous venons de dire.

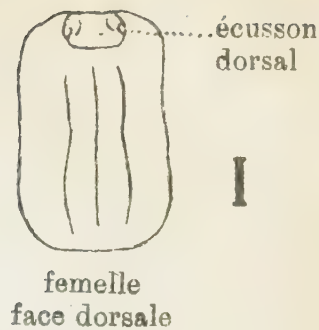
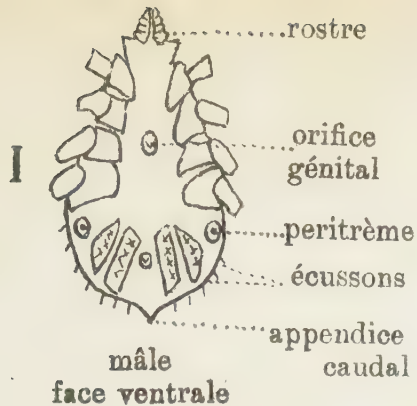
Amblyomma variegatum, dont le nom indigène est "Kongompisaka", a, quant au mâle, un corps ovale et aplati, mais de dimensions moins réduites que *M. decoloratus* mâle, elles sont approximativement de 5 mm. sans le rostre, de 7 mm. avec le rostre pour la longueur, d'un tiers de centimètre pour la largeur. Le rostre est bien plus long que large. La face ventrale du corps est vert clair et terne, il n'y a pas d'écussons ventraux, mais un sillon anal postérieur ; la face dorsale est brillante, jaune ou jaune ocre au centre avec une bordure d'un brun foncé que nous essayons de représenter ci-dessous, avec à la partie postérieure, des échancrures limitant, entre elles, onze taches brunes.

La femelle gorgée peut dépasser par son volume celui de *M. decolo-*

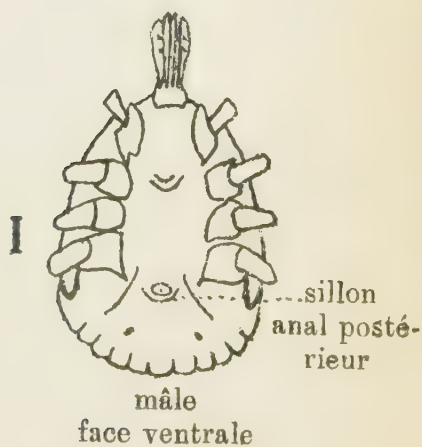
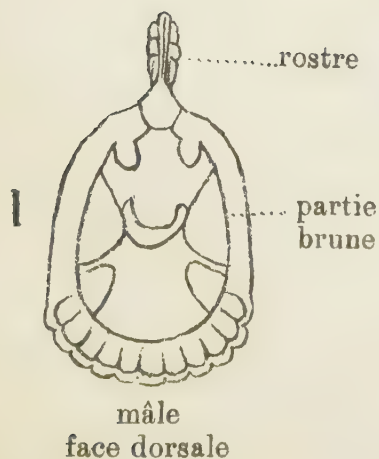
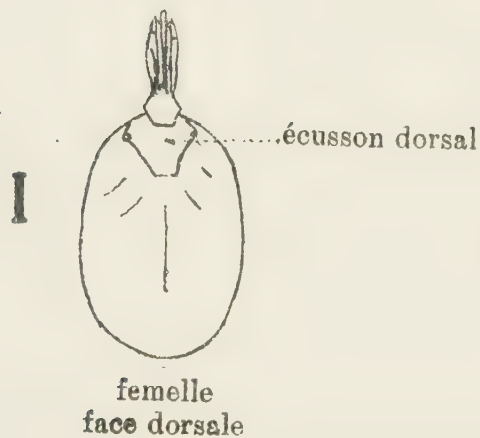


Cycle schématisé de *M. decoloratus*





MARGAROPUS DECOLORATUS



AMBLIOMMA VARIEGATUM

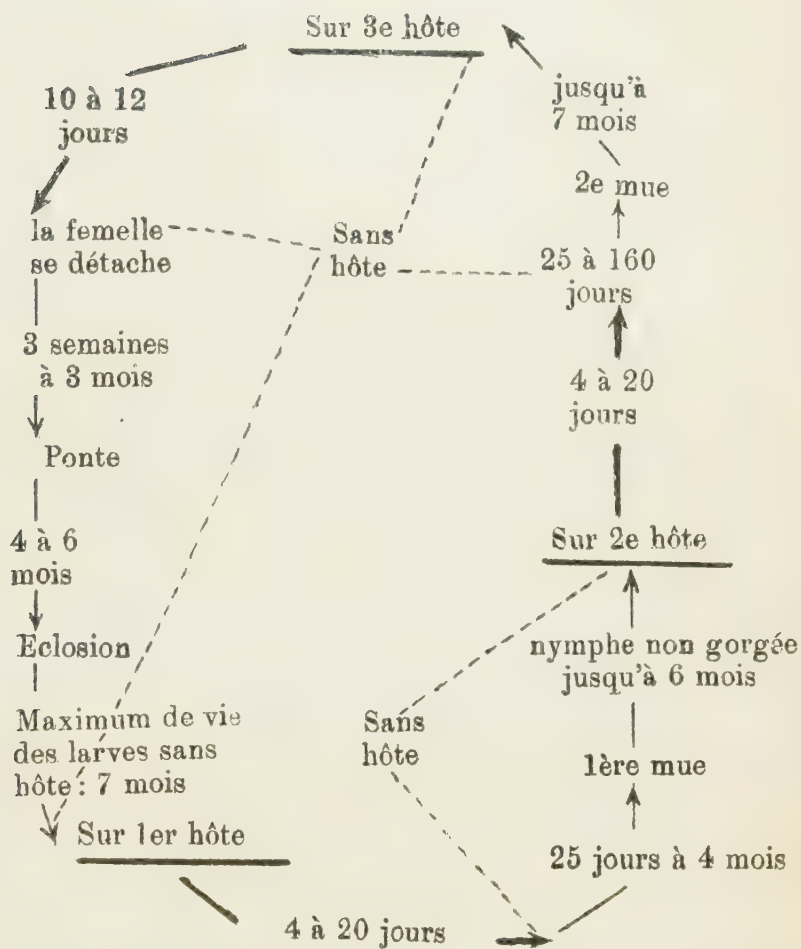


Schéma de l'évolution d'une tique du genre *Amblyomma*.

ratus, elle est brunâtre avec un écusson dorsal triangulaire, à angles arrondis et brun foncé avec un petit œil de chaque côté.

L'évolution d'*Amblyomma variegatum* est très différente de celle de *M. decoloratus* et plus compliquée, elle nécessite trois hôtes au lieu d'un comme celle précédemment décrite ; nous la supposons semblable à celle d'*Amblyomma hebraeum*, étudiée en Afrique du Sud ; la femelle commence à pondre à la saison chaude environ deux semaines après s'être détachée de l'hôte, mais dans certaines conditions plus de trois mois peuvent s'écouler avant que les œufs soient pondus.

L'éclosion se fait à partir de dix semaines en été, mais parfois au bout de plusieurs mois : il faut compter en moyenne 4 à 6 mois — les femelles se dessèchent et meurent après la ponte, il en était aussi de même des femelles de *M. decoloratus*.

Les larves peuvent vivre 7 mois sans trouver d'hôte (bovin, mouton, chèvre, etc.), une fois l'hôte trouvé, elles se gorgent en 4 à 20 jours, la majorité se détache du 5e au 7e jour. La 1ère mue se produit généralement après 25 jours : on a pu voir une nymphe vivre 6 mois sans hôte — Les nymphes se nourrissent sur un 2e hôte en 4 à 20 jours.

Une fois tombée sur le sol, la nymphe se transforme en adulte au bout d'un laps de temps qui varie de 25 jours à 160 jours.

La femelle peut vivre jusqu'à 7 mois sans manger ; elle s'accroche à un 3e hôte, s'accouple, se gorge en 10 à 12 jours et se détache, et le cycle que nous venons de décrire recommence.

II — LES MALADIES DES ANIMAUX TRANSMISES PAR LES TIQUES

A la Colonie, les tiques s'observent surtout sur les bovidés, leur nombre est d'autant plus élevé que les bœufs sont plus amaigris ; un seul individu peut être trouvé porteur de plusieurs kilogrammes de tiques, la quantité de sang soustraite par elles dans un tel cas a pu être évaluée à près de cinquante litres dans une année — Des dermatoses apparaissent avec ou sans suppuration au niveau des morsures ; des vaches, très infestées dans la région mammaire, présentent des quartiers complètement sclérosés (KRICK). Les tiques sont cause de la diminution de la sécrétion lactée chez les femelles laitières, d'un ralentissement et quelquefois d'un arrêt de la croissance chez les veaux, d'un manque de profit chez les animaux à l'engrais.

Les tiques ne se contentent pas de causer ces dommages. Elles inoculent aux animaux plusieurs hémocytozoaires non pigmentés (sous ordre des Piroplasmides) auxquels on donne dans un sens large le nom de piroplasmes ; pour ces hématozoaires, la multiplication asexuée par schizogonie, a lieu chez les vertébrés et la multiplication sexuée par sporogonie se passerait chez la tique — les piroplasmes seraient comparables aux plasmodiums du paludisme et les tiques aux anophèles.

La splénectomie que nous avons pratiquée sur un veau zébu (1932) nous a permis de mettre en évidence trois piroplasmes :

Piroplasma bigeminum

Anaplasma marginale

Theileria mutans,

les deux premiers sont pathogènes et déjà signalés depuis longtemps.

Grâce encore à la splénectomie d'une brebis malgache (1933), nous avons pu établir l'existence de piroplasmes chez les ovins et à la suite d'examen de frottis de sang de la brebis en question, M. Lestoquard de l'Institut Pasteur d'Alger a rapporté ces piroplasmes à l'espèce *Babesiella ovis*, non signalée jusqu'alors à Madagascar.

En outre, les tiques sont les agents vecteurs de *Piroplasma caballi* pour le cheval et de *Piroplasma canis* pour le chien.

En plus des piroplasmes, elles inoculent aux ovins, caprins et bovins, un parasite très petit, *Rickettsia Ruminantium*, qui provoque la maladie connue sous le nom de Heart-Water et aux équidés, le bacille de Preisz-Nocard qui détermine la lymphangite ulcéreuse.

En résumé, les maladies transmises par les tiques à Madagascar sont :

1o— Les piroplasmoses :

- a) — la piroplasmose bovine proprement dite
- b) — l'anaplasmose bovine
- c) — la babesiellose ovine
- d) — la piroplasmose équine
- e) — la piroplasmose canine.

2o — la Heart-Water

3o — la lymphangite ulcéreuse.

Nous allons les étudier successivement.

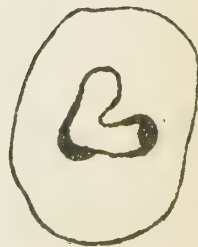
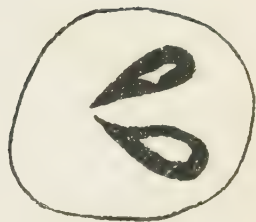
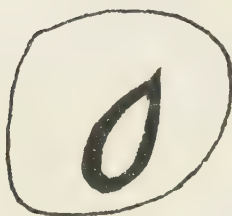
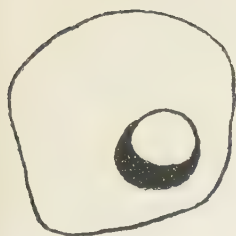
1o— Les piroplasmoses

a) — *Piroplasmose bovine proprement dite* (1)

Piroplasma bigeminum qui la détermine est un gros hématozoaire dont la forme caractéristique est la forme double composée de deux poires bigéminées. Son existence à Madagascar a été reconnue par Monsieur CAROUGEAU en 1906. La maladie n'existait pas dans certaines régions, d'abord indemnes de tiques, tels les pays secs du Sud-Ouest. A ce moment, les bovidés adultes, en provenance de ces pays, mouraient souvent de piroplasmose en montant sur les Hauts-Plateaux. Les marchands de bœufs disaient que leurs animaux urinaient du sang (mamaury ra) et mouraient entre Ambalavao et Tananarive : aussi avaient-ils pris l'habitude, pour éviter ou diminuer ces déboires, de faire avancer leurs troupeaux vers l'Imerina par petites étapes avec des séjours prolongés dans les zones infestées de tiques. Sans doute l'acclimatement progressif à ces régions nouvelles à divers points de vue pour ces bovins et surtout les étapes réalisées sans fatigue pour eux, rendaient la plupart du temps bénin, ou moins sévère l'accès de piroplasmose et créaient la prémunition. Il en est de même des zébus des régions du Sud envoyés dans la province de Farafangana.

Aujourd'hui les tiques ont pénétré partout ; par suite de leurs piqûres, les zébus et les bovins " rana " font dans leur première année d'âge un accès de piroplasmose, accès en général sans gravité passant inaperçu, à la suite duquel ils sont prémunis.

(1) Nous reproduisons avec quelques petites modifications l'article paru dans le Bulletin Economique de Novembre 1934 :— Les Piroplasmoses des bovidés à Madagascar.



PIROPLASMA BIGEMINUM



Chez les animaux de races améliorées, normande, schwitz, limousine et de salers, cet accès est plus marqué, il peut être grave et même mortel ; il en est surtout ainsi pour les bovins venant de France et importés à la Colonie sans avoir été prémunis à la Métropole avant leur départ. C'est pourquoi nous venons de prémunir au Haras d'Anosimasina, à leur arrivée de France, 14 jeunes bovins normands, limousins et schwitz âgés d'un an en moyenne, par injection de sang d'infectés chroniques, de façon à déterminer chez eux un accès de piroplasmose et un accès d'anaplasmose peu graves, étant donné leur jeune âge, un accès de première invasion étant bien plus sévère pour un adulte que pour un jeune. Ces animaux devront être protégés dans l'avenir.

Cependant, les bovins prémunis, soit naturellement par les piqûres de tiques, soit artificiellement, peuvent faire des accès de rechute ; nous n'avons jamais observé et à notre connaissance, aucun de nos confrères n'a signalé un accès de rechute de piroplasmose proprement dite chez des zébus, alors qu'il n'en est pas de même de l'anaplasmose pour laquelle les zébus font des accès de rechute comme les bovins des autres races.

La résistance des bovins résultant du croisement des races améliorées avec des zébus et des rana est intermédiaire.

La tique inoculatrice de *Pir. bigeminum* à Madagascar est la tique bleue, *Margaropus* ou *Boophilus decoloratus*. La transmission s'effectue par les jeunes larves dont les mères ont sucé le sang d'animaux infectés, l'infection passe par l'œuf de la mère à la larve, elle est donc héréditaire.

La maladie s'observe sur les Hauts-Plateaux, le plus souvent dans la deuxième quinzaine d'octobre et en novembre, c'est-à-dire au plus tôt deux semaines après l'éclosion des tiques. La période d'incubation minima est de huit jours dans la maladie naturelle ; elle est en moyenne de 17, 18 jours.

Dans l'accès de piroplasmose bien caractérisée, l'envahissement de l'organisme par *Pir. bigeminum* se traduit tout d'abord par de la fièvre ; la température des malades monte à 41° environ ; les animaux présentent de l'inappétence, de l'inrumination, de l'accélération des mouvements respiratoires et cardiaques, un abattement profond, des tremblements musculaires, une démarche chancelante, des muqueuses congestionnées au début. Puis se manifeste la destruction globulaire entraînant l'anémie et la mise en liberté d'hémoglobine dans le plasma ; l'hémoglobine est transformée directement dans le sang et les pigments qui en résultent colorent en jaune les tissus, créant ainsi l'ictère, il est parfois peu marqué ; l'hémoglobine est aussi directement éliminée par le rein, ce qui donne lieu à l'hémoglobinurie ; l'urine est rouge foncée, rouge brunâtre, d'où l'expression malgache " mamany ra ", bien que ce ne soit pas du sang en nature qu'urinent les malades. Dans les cas très graves, la mort peut survenir rapidement en 24, 48 heures. Quand la terminaison est fatale, elle a lieu habituellement au bout de 5 à 8 jours à la suite d'intoxication et d'anémie aiguës.

La guérison s'annonce par le retour de la température à la normale, la reprise de l'appétit, l'émission d'urine moins teintée, puis normale.

A l'autopsie des animaux ayant succombé à la suite de l'accès, on constate les signes déjà observés sur le vivant : l'anémie, l'ictère, l'hémoglobinurie. Le foie est grossi, congestionné, les reins plus ou moins congestionnés. La rate est énorme, quadruplée parfois. On peut noter de la congestion au niveau des estomacs. La moelle osseuse est congestionnée.

Le pronostic dépend de l'acuité des symptômes ; dans les cas graves, quand un diagnostic précoce a permis une intervention rapide par les médicaments spécifiques, la guérison peut être obtenue.

Le diagnostic est basé sur la fièvre et l'hémoglobinurie. Il importe de ne pas confondre la maladie avec le charbon bactérien où il y a de l'hématurie et non de l'hémoglobinurie, avec la septicémie hémorragique, avec les hématuries dues à des causes diverses.

Dans tous les cas, le microscope permet un diagnostic de certitude ; les examens de frottis de sang prélevés à l'oreille sur l'animal vivant en différents endroits sur le cadavre le plus tôt possible après la mort, des frottis de pulpes de foie et de rate montreront des globules rouges parasités, après coloration par des méthodes spéciales (Giemsa, Leishman ou autres), s'il s'agit de piroplasmose.

Au point de vue traitement, les médicaments efficaces contre la piroplasmose à *Pir. bigeminum* sont le trypan bleu d'abord, le pirobleu, la gonacrine.

L'lichtargan, médicament spécifique de la babesiellose bovine, peut dans certains cas, arrêter l'accès aigu.

Il ne faut pas négliger les facteurs hygiéniques et il faut adjoindre à la médication spécifique une médication symptomatique par des purgatifs, des diurétiques, des cardiaques, si c'est nécessaire.

Pendant la convalescence, les arsénicaux, les ferrugineux hâtent le rétablissement.

b) — Anaplasmose bovine

Son agent, *Anaplasma marginale*, se présente sous la forme d'un petit grain de chromatine, régulièrement rond, situé le plus souvent sur la marge du globule rouge. L'anaplasmose fut reconnue, en 1913, pour la première fois, par M. Carougeau sur des bovins importés.

L'anaplasmose sévit le plus souvent pendant la saison chaude ; cependant on observe des accès de rechute pendant la saison froide sur les Hauts-Plateaux. La tique inoculatrice à Madagascar est aussi *Margaropus decoloratus*, la transmission d'*Anaplasma marginale* se fait comme celle de *Pir. bigeminum*.

Pour les animaux autochtones, la prémunition s'établit comme pour la piroplasmose bovine dans leur jeune âge.

Les bovins de races améliorées sont plus sensibles à la maladie que les zébus et les rana ; toutefois, nous avons observé des accès de rechute, graves, se terminant même par la mort chez des zébus et des rana.

L'incubation est longue : elle varie de 30 à 80 jours.

Les symptômes sont les suivants : on peut constater une fièvre continue avec les signes d'une anémie progressive aboutissant rapidement à la mort. Plus souvent la courbe thermique est irrégulière, l'anémie croît toujours progressivement. La conjonctive devient d'un blanc de porcelaine. Les animaux maigrissent rapidement. L'inertie des réservoirs digestifs aboutit à l'engorgement du feuillet, à la constipation. Les malades deviennent squelettiques et finissent par mourir d'épuisement au bout de 3 à 4 semaines. On note parfois de subictère, mais jamais d'hémoglobinurie (à moins que la maladie n'ait déclenché une rechute de *Pir. bigeminum*). Lorsque le traitement est impuissant à rétablir les sécrétions digestives, la mort ne tarde pas à survenir. Par contre, le réveil de ces fonctions est

souvent l'indice d'une guérison. La convalescence qui succède à la période de crise dure plusieurs semaines.

A l'autopsie des animaux morts d'anaplasmose, on observe l'amaigrissement, des signes d'anémie et de cachexie aqueuse ; le sang est fluide, sans tendance à la coagulation ; le péricarde, les plèvres, le péritoine sont le siège d'épanchements plus ou moins abondants ; il y a des œdèmes. L'hypertrophie de la rate est constante, plus ou moins prononcée ; la vésicule biliaire, signe très important, est dilatée par une bile épaisse, de coloration foncée, presque noire parfois.

Le feuillet est le siège d'un engorgement extrême. Les muscles sont pâles. Un piqueté hémorragique peut parsemer leur surface, de même que celles du cœur et de l'intestin. La moelle osseuse est, le plus souvent, gélatineuse.

Au point de vue diagnostic, il faut différencier des autres anémies, l'examen microscopique du sang permet de trancher.

Le pronostic est généralement grave sur les animaux importés et les adultes.

Il n'y a pas de traitement spécifique de l'anaplasmose bovine ; la gonacrine sur laquelle on avait basé des espérances, produit bien une chute plus ou moins accentuée de la température, mais le taux des parasites dans le sang ne diminue pas, les signes cliniques et la durée de la maladie ne semblent guère modifiés.

La diversité des autres médicaments employés prouvent leur inefficacité : ce sont en particulier, la quinine, le bleu de méthylène, le stovarsol, l'acétylarsan, le sulfarsénol, le collargol, l'antimosane, le novarsénobenzol, etc.

Au Congrès vétérinaire de New-York d'Août 1934, ont été signalés les travaux de Parkin qui recommande le mercurochrome.

La transfusion sanguine donne de bons résultats. Contre l'inertie de l'appareil digestif, on a recours aux purgatifs. Pour aider l'organisme à lutter contre l'anaplasmose, sont aussi indiqués les cholagogues, les sérums, les toniques.

c) — *La Babesiellrose ovine*

Elle est causée par *Babesiella ovis* dont l'existence vient d'être mise en évidence à Madagascar (1933).

Cet hématozoaire se présente sous l'aspect soit de formes anaplasmoïdes, soit de formes simples, en poire et en anneau, soit enfin de formes doubles coiffantes ou en lunettes.

L'agent transmetteur est, en Europe, *Rhipicephalus bursa* ; la brebis malgache splénectomisée (1), infectée de *Babesiella ovis*, était porteuse de *Margaropus decoloratus*.

Il est probable que les ovins indigènes se prémunissent naturellement dans leur jeune âge. Dans la circonscription d'Antsirabe (Guillermo), il a été signalé des moutons émettant une urine rouge ; malheureusement, il n'a pas été fait de frottis de sang de ces animaux, il est vraisemblable de penser qu'il s'agissait de *Babesiellrose*.

La période d'incubation de la maladie est de 4 à 10 jours. On observe

(1) Voir plus haut.

au début de l'inappétence, l'œil devient fortement injecté, puis prend parfois une teinte safranée ; la maladie peut évoluer très rapidement en 2 ou 3 jours, il y a des signes généraux, la température monte à 41°5, 42°, les mouvements respiratoires et cardiaques sont accélérés, il y a hémoglobinurie. Dans d'autres cas, la mort survient seulement au bout de 8 à 10 jours, mais alors il n'y a pas d'hémoglobinurie. Que l'évolution soit courte ou non, l'ictère n'est pas toujours net.

“ Quelques sujets guérissent spontanément : mais ils restent maigres et sont perdus irrévocablement pour l'élevage ; on les reconnaît facilement dans le troupeau ” (Roquefort relaté par H. Carré).

Le diagnostic est basé sur les symptômes et sur l'examen des frottis de sang, les globules parasités sont souvent rares. Sur le cadavre, le sang sera prélevé au niveau du rein ou la rate.

A l'autopsie, on note de l'ictère plus ou moins prononcé ; le foie est augmenté de volume, congestionné ou dégénéré, de teinte feuille morte ; la rate est hypertrophiée ou non, sa pulpe plus ou moins ramollie.

La lésion considérée comme caractéristique en Algérie (Donatien) siège au niveau des reins qui sont globuleux, rouge noirâtre et tellement congestionnés que les zones corticale et médullaire ne se distinguent plus l'une de l'autre. L'urine est albumineuse et renferme souvent de l'hémoglobine.

En France, d'après Cuillé, Darraspen et Chelle, les reins sont simplement congestionnés, c'est ce que nous avons observé ici.

Le diagnostic différentiel d'avec la fièvre charbonneuse est toujours facile : il y a, dans le cas de charbon bactérien, hématurie et non hémoglobinurie ; la bactériémie de Davaine est facilement mise en évidence après la mort (frottis, culture, inoculation au cobaye).

L'ictère aigu, causé par la toxine du microbe de Preisz-Nocard, peut prêter à la confusion avec la Babesiellrose (Donatien) : fièvre, ictère, hémoglobinurie et splénomégalie sont observés dans les 2 cas. La différenciation ne pourra être obtenue que par le diagnostic microscopique.

Le traitement au Trypano-bleu, si efficace contre *Piroplasma ovis*, n'est d'aucune utilité contre *Babesiella ovis*.

L'ichtargan a donné quelques résultats satisfaisants.

La gonacrine s'est montrée excellente au Maroc (H. Velu, G. Zottner et P. Ipousteguy).

L'urotropine a été recommandée en France (Cuillé, Darraspen et Chelle).

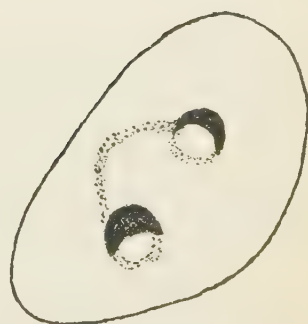
Le traitement symptomatique visera à soutenir le cœur toujours gravement atteint et à favoriser le bon fonctionnement des appareils digestif et urinaire.

d) — La Piroplasmose équine

La piroplasmose équine déterminée par *Piroplasma Caballi*, qui ressemble beaucoup à *Piroplasma bigeminum*, a été observée à Madagascar, mais très rarement ; elle est caractérisée par de la fièvre, de l'ictère, de l'abattement, la courbe thermique dessine un plateau à 40°, 41°, l'hémoglobinurie peut manquer. La maladie dure 5 à 6 jours.

Si on n'intervient pas à temps, la mort survient fréquemment.

Sur le cadavre, la rate est hypertrophiée, de même que le foie qui est



1er Rang— B. ovis formes anaplasmoïdes

2e Rang— B. ovis formes simples rondes ou en poires

3e Rang— B. ovis formes doubles : coiffantes et en lunettes

Dessins de M. LESTOQUARD



dégénéré, les reins sont congestionnés. Les parasites sont souvent rares dans les frottis de sang.

La piroplasmose équine à *Nuttalia equi* ou *Nuttaliose* n'a pas été signalée à Madagascar.

Le médicament spécifique de la première est le trypan-bleu.

La gonacrine est aussi efficace, elle a de plus l'avantage, dans les pays où les 2 piroplasmoses équines existent côte à côte et sont parfois difficiles à différencier, d'être utilisable contre la nuttaliose.

e) — *La Piroplasmose canine*

Elle est due à *Piroplasma canis*, elle est plus rare encore que la précédente à Madagascar ; l'hôte vecteur doit être ici *Rhipicephalus sanguineus*. On distingue deux formes.

Dans la forme aiguë, les symptômes sont identiques à ceux de la piroplasmose bovine, la mort est la terminaison habituelle.

Dans la forme chronique, la maladie se traduit surtout par de l'anémie, de la faiblesse musculaire avec parfois une hémoglobinurie légère ou de l'ictère. Elle dure 2 mois en moyenne.

Il existe des formes anormales avec des symptômes soit respiratoires, soit digestifs, soit nerveux, soit rhumatismaux.

Le trypan bleu est encore indiqué. La gonacrine est à essayer.

2o — *La Heart-Water*

La Heart-Water est une maladie infectieuse, inoculable du mouton, de la chèvre et du bœuf, causée par un parasite très petit, *Rickettsia Ruminantium* (Cowdry 1926) et transmise par des tiques du genre *Amblyomma*, à Madagascar par *Amblyomma variegatum*. Le nom de Heart-Water est dû à la présence habituelle d'un épanchement péricardique.

Rickettsia Ruminantium se présente dans les coupes de tissus d'animaux atteints sous la forme de corpuscules arrondis de 0,2 à 0,5^o de diamètre, réunis en amas.

L'*Amblyomma variegatum* transmet la Heart-Water au stade de nymphe ou au stade d'adulte, après s'être gorgée respectivement comme larve ou comme nymphe sur un malade. Cette tique peut passer son stade nymphal sur un animal sain ou non susceptible sans perdre l'infection acquise au stade larvaire et transmettre alors la maladie au stade adulte.

La Heart-Water fut diagnostiquée, pour la première fois, à Madagascar, par M. Geoffroy sur des moutons à laine introduits par la Chambre de Commerce de Tourcoing, mais la heart-water existait bien avant dans l'île et les épidémies observées sur des animaux importés à Diégo en 1898, à l'Iboaka en 1901, à Tuléar en 1909, doivent être rapportées à l'affection de même que des cas mortels, avec épanchement péricardique, sur des moutons métis constatés, en 1921, par M. Durieux à Ambovombe. Elle déterminait, en 1924, une mortalité élevée (30%) sur des moutons venus d'Afrique du Sud et entretenus à côté de Tuléar et à Andriandampy sur l'Horombe. En 1925, à Ambovombe il y eût de grosses pertes non seulement parmi des moutons importés du Châtillonnais et de Provence, mais encore sur des métis et des moutons indigènes.

Les jeunes veaux sont sensibles à l'affection, le zébu ne fait pas exception, le Vétérinaire Rakoto l'a montrée en tuant un jeune veau zébu n'étant pas encore allé au pâturage en lui injectant du sang de mouton qui venait de succomber de Heart-Water. Il n'a pas réussi à la transmettre à des veaux plus âgés qui avaient déjà fréquenté les herbages. Nous l'avons observée à Tananarive sur des génisses rana.

Elle existe donc un peu partout à Madagascar, mais principalement dans le Sud. Elle est moins fréquente sur les ovins indigènes à poils et à grosse queue, qui se rapprochent des moutons persans, que sur les améliorés.

Les chèvres angora sont, comme les mérinos, particulièrement réceptives.

La période d'incubation varie entre 5 jours et 35 jours.

On peut distinguer plusieurs formes de l'affection :

1o — *Forme suraiguë* : la mort survient en 36 heures comme dans une septicémie à marche rapide.

2o — *Forme aiguë* : c'est la plus fréquente.

L'hyperthermie est le premier signe observé : l'animal atteint paraît hébété, il traîne derrière le troupeau, mais s'alimente presque jusqu'à la mort, la respiration est dyspnéique et le pouls accéléré, la conjonctive rougeâtre.

Puis apparaissent des symptômes nerveux : irrégularité de la démarche, membres écartés, tête basse, oreilles tombantes, l'animal présente des accès au cours desquels les yeux sont dilatés, louchent ou pirouettent dans l'orbite ; il grince des dents, sort et rentre alternativement la langue, mastique à vide, tombe sur le sol, la tête tordue de côté ou en arrière sur le garrot, il se plaint, bêle pitoyablement et exécute des mouvements de galop des membres.

Cette forme dure 3 à 6 jours ; lorsque les troubles nerveux sont marqués, la guérison est rare ; quand elle survient, elle le fait graduellement et lentement, le mouton perd sa toison.

Chez les bovidés les symptômes sont identiques : parfois ils tournent en rond, poussent au mûr, ils peuvent devenir méchants. Souvent ils émettent des excréments diarrhéiques, noirs, fétides.

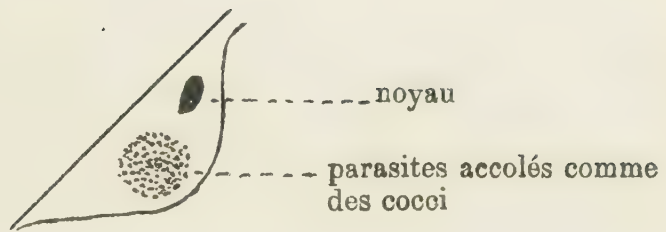
3o — *Forme subaiguë* : les symptômes ressemblent aux précédents, mais atténués, ils durent une dizaine de jours et aboutissent à la mort, ou bien s'effacent graduellement.

Il existe des formes larvées qui passent, le plus souvent, inaperçues, principalement sur les moutons indigènes et sans doute sur les jeunes zébus, ou bien encore chez les animaux qui ont acquis une immunité naturelle par guérison d'une première atteinte. Ces cas sont dangereux en ce sens qu'ils permettent aux tiques de s'infecter et sont cause de la persistance de la maladie.

Les animaux guéris ne gardent pas le virus dans leur organisme mais le sang est infectant durant la maladie et pendant un court laps de temps après elle. La guérison entraîne une immunité solide mais non absolue.

Au point de vue des lésions, dans la forme suraiguë, il n'y a rien de caractéristique, la rate est tuméfiée.

Dans la forme aiguë, le cadavre est en bon état, le péricarde renferme un exsudat liquide jaunâtre qui se coagule généralement à l'air. Des exsudats s'observent aussi dans la plèvre et le péritoine. Le myocarde est le siège de pétéchies. Le poumon est cedématié. Le foie hypertrophié,



Cellule endothéliale parasitée



hémorragique avec de la dégénérescence graisseuse en quelques points, la vésicule biliaire distendue. La rate est hypertrophiée et hémorragique, les reins congestionnés, les ganglions augmentés de volume.

Le diagnostic est basé sur les symptômes et les lésions ; le diagnostic certain ne peut être posé qu'au laboratoire par la découverte des *Rickettsia* dans les coupes des tissus, du rein en particulier, ou bien dans les cellules endothéliales obtenues par frottis de la face interne des gros vaisseaux : les *Rickettsia* ne sont colorables que pendant quelques heures après la mort. Les frottis de sang ne sont d'aucune utilité sur l'animal vivant. Une méthode de diagnostic, complètement satisfaisante, est encore à trouver.

Il n'y a pas de médicament spécifique, le traitement ne peut être que symptomatique et hygiénique.

On a préconisé les sels de chaux comme curatif et préventif, le formol en injection intraveineuse.

Le sérum d'immunisé ou d'hyperimmunisé est sans valeur. On admet qu'il existe plusieurs races de virus de la Heart-Water ; jusqu'à ce jour aucune méthode d'immunisation pratique n'a été découverte.

30 — La lymphangite ulcéreuse

La lymphangite ulcéreuse est déterminée par le Bacille de Preisz-Nocard, bacille immobile polymorphe, restant, très bien coloré par la méthode de Gram. C'est un saprophyte dont la présence a été constatée dans la terre, le fumier, dans l'intestin d'animaux, etc. Il peut s'introduire dans l'organisme au niveau de toute lésion cutanée. M. Carougeau a montré le rôle important joué par les tiques, particulièrement par l'*Amblyomma variegatum* dans la transmission de la maladie à Madagascar.

Il serait fastidieux d'en reprendre l'histoire dans cette colonie, déjà traité en 1932 par MM. Poisson et Buck ; nous dirons simplement qu'il montre la dispersion de la lymphangite ulcéreuse dans toutes les parties de l'île et sa gravité qui est un obstacle à la réussite de l'élevage du cheval.

Les accidents débutent le plus souvent par l'apparition d'engorgements plus ou moins importants, toujours douloureux aux membres postérieurs, au niveau du jarret, du canon ou du boulet : un petit module apparaît, grossit et donne écoulement à un pus jaunâtre épais qui devient par la suite fluide, huileux, sanguinolent. L'ulcère qui en résulte est taillé à l'emporte-pièce. Les lymphatiques de la région forment des cordes avec hypertrophie des ganglions ; l'abcédation de ces derniers, considérée comme exceptionnelle en France, ne l'est pas à Madagascar, nous avons observé avec les localisations sur les membres postérieurs des abcès des ganglions inguinaux.

L'évolution est variable, tantôt la maladie reste localisée, tantôt elle s'étend à plusieurs membres, au tronc, à l'encolure, dans ce dernier cas la mort est la terminaison fatale en un à deux mois après amaigrissement progressif et tout traitement est illusoire ; il en est de même quand il y a des complications internes qui ne sont pas rares ; nous avons pu constater des abcès du poumon et des ganglions thoraciques, des abcès de la rate, des reins, des ganglions hépatiques, des ganglions mésentériques, des ganglions rétropharyngiens.

Le pronostic est toujours grave, le pourcentage des mortalités élevé ; l'on est jamais sûr d'avoir guéri un animal : tel cheval traité avec succès

aujourd'hui, vous sera ramené 6 mois après et sera soigné en vain. Des animaux même très gravement atteints conservent leur appétit, nous en avons vu manger jusqu'à la mort. L'examen des frottis de pus, l'inoculation au cobaye, les cultures permettent d'établir d'une façon certaine le diagnostic.

On peut dire qu'on a essayé contre la lymphangite ulcéreuse une grande partie de l'arsenal thérapeutique : la vaccinothérapie, la pyothérapie, la sérothérapie, l'autohémothérapie, la chimiothérapie ont été utilisées.

Il faut retenir le biodure de mercure, le bleu de méthylène en injections intramusculaires, le novarsenobenzol en injections intraveineuses. La gonacrine douée d'un pouvoir antiseptique très net in vitro est à recommander par voie intraveineuse.

Il ne faut pas négliger le traitement local : ouvrir les abcès, évacuer le pus, désinfecter avec les solutions de bleu de méthylène, de gonacrine.

Enfin, on placera les animaux dans les meilleures conditions de résistance.

III — LA LUTTE CONTRE LES TIQUES ET LA

PROPHYLAXIE DES MALADIES INOCULÉES PAR ELLES

Les tiques ont des ennemis naturels : les fourmis s'en repaissent, et à Madagascar, les pique-bœufs ou vorompotsy dont la chasse est interdite, à juste raison, débarrassent les bovidés de ces parasites. Certains insectes appartenant à l'ordre des Hyménoptères perforent la cuticule des nymphes d'ixodes, pondent à leur intérieur et provoquent leur mort ; l'un de ces insectes, *Ixodiphagus caucurtei*, découvert et étudié par le Professeur Brumpt en France, est très ubiquiste et s'attaque à un grand nombre de tiques, il serait intéressant et utile de l'acclimater à Madagascar, ce qui, à notre connaissance, n'a pas encore été fait ; nous ne savons pas s'il existe de ces insectes à Madagascar, nous n'avons pas eu l'occasion de trouver des nymphes d'ixodes parasitées. Toutefois, il ne faudrait pas s'attendre à obtenir avec ces hyménoptères des résultats aussi favorables que ceux obtenus contre les larves de moustiques avec certains poissons, les *Cambusia*.

Les moutons à laine ont été recommandés comme " animaux-pièges " nous ne faisons que le signaler.

Les Malgaches opèrent l'enlèvement des tiques sur les animaux à la main, dans des conditions le plus souvent défectueuses ; ils arrachent seulement les plus apparentes, c'est-à-dire les femelles qui sont déjà repues, ils laissent leur rostre implanté dans la peau provoquant ainsi des suppurations, de plus ils les jettent sur le sol au lieu de les détruire et permettent ainsi aux femelles gorgées de pondre.

Nous allons envisager les trois méthodes principales de lutte, ce sont :

- 1o—les feux de brousse,
- 2o—Le dipping ou bain détiqueur,
- 3o—La rotation des pâturages.

1o—Les feux de brousse ont toujours été considérés comme très utiles pour la destruction des tiques.

L'incendie des herbes, quand les tiques se trouvent à leur sommet, doit incontestablement les détruire, mais le feu est sans action sur les œufs qui sont enfouis au niveau du sol.

L'éclosion des tiques a lieu surtout au début de la saison chaude. Si le feu est mis trop tôt ou à la saison sèche, il ne tuera que les tiques accrochées aux herbes, épargnera les œufs et celles enfouies dans le sol ; la chaleur produite favorisera l'éclosion des œufs et lorsque les herbes auront repoussé, on trouvera sur elles un grand nombre de jeunes larves.

L'incendie pratiqué au début du retour des chaleurs, les œufs déjà éclos, la majorité des tiques sont détruites.

Cependant, cette méthode, même appliquée en saison propice, ne peut supprimer complètement les tiques. Les animaux qui pâturent sur un endroit ainsi traité entretiennent leur vie, de plus il y a toujours des tiques ou des œufs enfouis dans le sol qui ne sont pas touchés, et qui continuent le cycle.

20—Le dipping — C'est la méthode qui, employée régulièrement et convenablement, donne les meilleurs résultats, c'est celle qu'à Madagascar, on doit s'efforcer d'étendre suivant ainsi l'exemple de l'Afrique du Sud. Malheureusement, le Service Vétérinaire ne dispose que d'un nombre très restreint de bains détiqueurs, 6 au total : il en existe aux fermes de Kianjasoa, d'Antsirabe, de l'Iboaka, de Betroka, d'Ambovombe, au haras de Tamatave. Il serait indispensable d'en créer un au haras de Tananarive qui servirait non seulement aux animaux du haras, mais aussi aux bovins appartenant aux indigènes, car on ne peut concevoir une amélioration au point de vue laitier sans un bain détiqueur.

Les bains détiqueurs sont construits, à Madagascar, suivant un type identique à ceux d'Afrique du Sud : leur emploi n'a jamais donné lieu à des accidents. Ils sont couverts pour éviter la pluie et l'évaporation.

Le liquide du bain est à base d'arsénite de soude utilisé à des dilutions bien déterminées qui sont toxiques pour les tiques et non pour le bétail.

Le Service Vétérinaire emploie 2 spécialités : la spécialité " Cooper " et la spécialité " Little " dans lesquels l'arsénite est mélangé à des produits spéciaux permettant au liquide de rester adhérent à la peau et aux poils, favorisant l'action de l'arsénite sur les tiques.

Ces spécialités sont diluées dans de l'eau suivant les intervalles de temps qui séparent les bains ; le liquide du bain sera d'autant plus concentré que les baignades seront plus éloignées. Des appareils spéciaux permettent d'établir la concentration du liquide.

Pour se débarrasser de *Margaropus decoloratus* dont la vie sur l'hôte dure 3 à 4 semaines et la partie du cycle sans hôte 8 mois, dans un pâturage complètement fermé, sans introduction de bétail contaminé, en enlevant les tiques des oreilles qui ne sont pas atteintes, 8 mois suffiraient théoriquement avec un bain toutes les 3 semaines.

Dans le cas d'*Amblyomma variegatum* qui a besoin de 3 hôtes ; vivant sur les 2 premiers, à l'état de larve et de nymphe, 4 à 5 jours, sur le 3e, à l'état adulte, une douzaine de jours, la baignade devra être au moins tous les 4 jours, et la partie du cycle sans hôte pouvant s'étendre bien plus longtemps que dans le cas de *Margaropus decoloratus*, il faudra prolonger les bains.

A Madagascar, nous utilisons le plus souvent le bain à 7 jours d'intervalle à une dilution des spécialités ci-dessus variant entre 1/200 à 1/250. Les résultats obtenus donnent toute satisfaction.

Un bain, une fois préparé, doit, dans les conditions normales, servir

pendant un temps relativement long, plus d'un an, sans être renouvelé. On le renouvelle quand il est sale ou quand il est altéré : l'altération à craindre est l'oxydation de l'arsénite de soude et son passage à l'état d'arséniate toxique pour le bétail. Un bain qui subit le passage régulier des animaux ne s'altère pas.

Lorsqu'on les fait passer pour la première fois, il convient d'employer des solutions faibles.

La baignade a un bon effet sur l'état général des animaux qui y sont soumis, l'appétit et par suite, l'embonpoint augmentent, le poil est brillant ; en outre, elle a une action curative sur la plupart des maladies de la peau.

Il est recommandé de ne pas baigner les femelles en état de gestation avancée et les sujets étiques ; pour eux, le lavage à l'éponge avec une solution peu concentrée et l'enlèvement à la main des tiques qu'on brûlera ensuite, sont à conseiller.

30—La Rotation des pâturages — Cette méthode nécessite des pâturages clos ; elle ne peut être, à Madagascar, que d'une application très réduite.

On sait que la tique ne se déplace pas et que si, au cours de son évolution, elle ne rencontre pas un hôte, elle meurt.

Si donc on interdit l'accès d'un terrain à des animaux pendant un temps supérieur à la vie des tiques, tous ces acariens en disparaîtront. Il est possible dans ces conditions de libérer une ferme des tiques en la divisant en paddocks : chaque paddock sera laissé, à tour de rôle, sans animaux pendant un temps suffisant, pour affamer les tiques ; dans la suite, le bétail n'occupera les paddocks, pour éviter les réinfestations, qu'après une baignade antitique.

Nous venons de voir les principaux moyens de lutte contre les tiques ; pour la Heart-Water, pour la lymphangite ulcéreuse, maladies pour lesquelles il n'existe pas de méthodes pratiques d'immunisation, ce sont les seuls moyens de prévention ; pour les piroplasmoses des bovidés, il en est un autre, c'est la prémunition artificielle qui consiste à inoculer l'agent de la maladie aux animaux que l'on veut protéger, de telle sorte qu'ils ne soient pas malades ou qu'ils fassent une maladie bénigne.

Cette prémunition a été effectuée en Afrique du Sud et en Algérie. En Suisse, depuis que le Brésil exige que tous les animaux destinés à l'importation soient immunisés contre la "Tristeza" (Piroplasmose et Anaplasmose), elle est pratiquée pour ceux exportés sur ce pays. Il y a six mois, nous l'avons réalisée à Tananarive sur des bovins arrivés de France (1), ils n'ont fait que des réactions sans gravité, et sont actuellement en bonne santé bien qu'ayant été piqués par les tiques.

Tananarive, le 21 Juin 1935,

G. BÜCK,
Docteur-Vétérinaire.

(1) Voir plus haut, au paragraphe intitulé : Piroplasmose bovine proprement dite.

The Mauritius Hemp Producers' Syndicate

*Rapport du Président soumis à l'Assemblée Générale
tenue le 18 Octobre 1935.*

Messieurs les Membres du
MAURITIUS HEMP PRODUCERS' SYNDICATE

Messieurs,

Notre Syndicat arrivant à expiration le 31 Octobre prochain, il m'a semblé que ce serait opportun, et intéressant pour les filateurs, de jeter un coup d'œil rétrospectif, et tâcher de concentrer succinctement, dans un document, les différentes phases et péripéties, par lesquelles a passé la seconde Industrie du pays. Ces renseignements, s'ils pouvaient faire prendre en considération, par le Gouvernement, les arguments qui militent en faveur de l'impérieuse nécessité de venir en aide à l'Industrie de la Fibre d'Aloès ; et ce, sans plus tarder, le but visé serait ainsi atteint.

Il y a de cela environ soixante-quinze ans, la première filature fut érigée à Saint Antoine, dans le district de Rivière du Rempart, cette usine n'existe plus ; mais on peut encore voir les grattes (de petite dimension) qui furent employées à cette époque. Le Gigantea Fourcroya a toujours été l'agave exploité ici, plante qui pousse à l'état sauvage ; n'importe où sur l'Île, que ce soit dans les endroits les plus arides, où persistent des sécheresses prolongées, ou sur les hauts plateaux, on en a même vu croître sur des murs en pierres sèches ; c'est pour dire, qu'en cas de besoin, cette plante pourrait être propagée sur une grande échelle, et sur tous les terrains généralement quelconques, actuellement en friche et pratiquement à peu de frais.

Des méthodes de plantations régulières furent adoptées par certains filateurs, afin de concentrer le travail de la coupe, et du transport des feuilles dans un rayon restreint ; naturellement cette façon de procéder obtint un plein succès, quant au but à atteindre.

Une raison qui pourrait primer tous les arguments employés, pour la propagation de l'agave chez nous ; c'est la preuve évidente de sa rusticité ; cette plante peut subir le cyclone le plus violent, sans être irrémédiablement détruite ; la sécheresse la plus intense ne l'affecte nullement ; nous avons pu, en maintes circonstances, constater des phénomènes surprenants, qui se sont manifestés sur cette merveilleuse plante, ayant essuyé un cyclone, ou subi les effets d'un incendie ; elle se refait petit à petit, sous l'action bienfaisante des ondées.

Pendant les soixante-quinze années qui s'écoulèrent jusqu'à nos jours, le nombre des filatures atteignit à un moment donné 55 ; des améliorations sensibles furent apportées à leur outillage, au fur et à mesure, et il serait trop long d'énumérer tous les progrès réalisés, de citer les noms — et ils furent nombreux — de ceux de nos industriels, qui se sont adonnés tant à l'amélioration de la qualité de nos fibres, qu'à l'invention de machines portatives, et de grattes automatiques. Ici, je désire manifester notre reconnaissante appréciation, à ces infatigables chercheurs, qui, animés par un mobile des plus louables, n'ont ménagé ni leurs peines, ni les frais encourus par eux, et qui sont arrivés à des résultats des plus concluants.

Malheureusement, certains ont vu leurs efforts rester stériles par manque de protection, et surtout par le fait de la cessation de la production ; d'autres se sont retournés vers l'étranger.

Toutes ces bonnes volontés devront-elles subir la carence d'un gouvernement qui fait fi de toutes les recommandations et résolutions qui lui sont soumises ? Les filateurs peuvent-ils, en présence de la ruine qui les guette, ne pas faire entendre un cri de détresse ? Nous devons, envers et contre tout, une fois de plus, faire parvenir, sous forme de pétition au Secrétaire d'Etat, nos revendications, que nous considérons comme justes et raisonnables.

Dans le passé, alors que nos fibres étaient prisées sur les marchés européens et américains, il fut jugé essentiel, qu'une meilleure classification soit faite de notre marchandise ; des grades furent fixés pour les différentes qualités produites pour l'exportation, et nos fibres, expédiées avec certificat de grade à l'appui, donnèrent entière satisfaction aux acheteurs. Les ballots furent pressés hydrauliquement. La présentation par ce fait subit une amélioration sensible. Ces buts ont été atteints grâce à un don puisé du Development Fund local, avec le consentement du Gouvernement ; cette façon de procéder a donné et aurait continué à donner entière satisfaction, si les gros prix obtenus pendant la période du " Boom " n'avaient suscité la convoitise des pays qui, à ce moment, ne produisaient pas de fibres. C'est ainsi que la production est telle maintenant, que nos fibres subissent une concurrence acharnée ; tout mouvement d'exportation, pour nous, semble annihilé complètement ; à moins de pouvoir produire à des prix dérisoires, et encore ?

Pour démontrer l'impossibilité dans laquelle nous nous trouvons d'exporter, je vais communiquer les chiffres suivants :

On cote actuellement £ 18—, pour du PRIME c.a.f. port *américain* (il est à noter qu'aucune demande n'est faite pour le continent européen). A ce prix, en faisant le calcul suivant, on verra que la marge de profit laissée au filateur est nulle, et, en tenant compte des risques afférents à la fabrication de la fibre, ce prix laisserait le filateur en perte :

C.A.F. (port américain)	£ 18. 0. 0
Fret par vapeur affrété par le Syndicat pour Londres...ou tout autre port du Royaume-Uni, suivant la destination du Sucre. Le taux de fret est plus élevé par lignes régulières : £ 2-15-0 à £ 3-, par tonne de 80 pieds cubes pour Londres) ...	1. 2. 9
	<hr/> £ 16.17. 3
Différence d'embarquement et de débarquement en sus du taux pour le sucre (à Maurice et à Londres)	7. 6
	<hr/> £ 16. 9. 9
Fret de Londres à port américain	1.10. 0
	<hr/> £ 14.19. 9
Frais extra (transbordement, etc.)	2. 6
	<hr/> £ 14.17. 3
F.O.B.	<hr/> <hr/> £ 14.17. 3

£ 14-17-3 à Rs : 13.40 par £ (traite à 90 jours de vue) ...	Rs. 199.15
Frais du Syndicat par tonne	31.40
La tonne rendue à bord	Rs. 167.75
Assurance	Rs. 2.00
Droits de Douane	Rs. 4.00
Différence entre tonne française et anglaise (16 kilos). (Ici il est bon d'expliquer que la fibre est achetée localement par tonne de 1000 kilos et revendue par tonne de 20 cwts ou 1016 kilos.)	
ou 1016 kilos.)	Rs. 2.72
Commission des vendeurs 5 o/o	Rs. 8.50
	Rs. 17.22
	<u>Rs. 150.53</u>

Quelquefois, il y a lieu de prévoir un courtage de 1% pour les acheteurs de Londres et $\frac{1}{2}$ % localement. C'est à noter que la période de chargement par les navires du Syndicat compte à partir du 1er Septembre au 30 Avril normalement. Dans ces conditions, même en tenant en ligne de compte, les réductions possibles qui pourraient être apportées aux chiffres communiqués plus haut; nous ne croyons pas nous tromper, en disant que nous nous trouvons dans l'impossibilité d'exporter; même si ces réductions atteignaient Rs. 10 par tonne, ce qui porterait le prix à être offert au filateur à Rs. 160 par tonne. A noter aussi que le fret coté par les lignes régulières est pour la tonne de 80 pieds cubes, c.à.d. pour des ballots pressés à l'usine du Syndicat, et même s'il fallait pour une cause, ou une autre, revenir à l'ancien système des ballots non pressés, par les bateaux du Syndicat, qui bien souvent ont du cubage disponible en léger, il faudrait prendre en considération les frais extras d'embarquement, d'arrimage, de transbordement et de fret pour port au-delà du Royaume-Uni qui seraient comparativement plus élevés pour des ballots non pressés, sans compter les réclamations sur qualités, ces fibres étant expédiées sans certificat de "grading". Ici il est de notre devoir de faire ressortir, que si la clause pour les "General Merchandises" a pu être incluse dans les chartes-parties des navires affrétés par le Syndicat des sucres; c'est grâce, à la collaboration éclairée de son sympathique Président et l'assentiment des Membres du Comité. Donc il ressort de ce que je viens de vous dire et des rapports antérieurs, que toutes les bonnes volontés doivent rester vaines devant la concurrence qui nous est faite; et que l'espoir des filateurs repose tout entier dans l'emploi local des fibres. Un changement peut s'opérer momentanément dans cet état de choses par de graves événements politiques qui pourraient surgir en Europe — nous ne pouvons les prévoir ni les escompter — et je pense me faire l'interprète de tous les filateurs ici présents en disant, que ce que nous désirons: c'est la stabilisation d'une Industrie, qui a toute sa raison d'être chez nous.

La première proposition à être faite aurait été de demander au Gouvernement de prélever des droits de Douane prohibitifs sur l'importation des sacs d'emballage venant de l'extérieur, ce qui serait somme toute, l'action la plus logique, pour protéger une industrie locale; nous agirions de ce fait, dans le même sens que d'autres pays, qui ont adopté

la barrière douanière pour **avantager** leurs industriels. Mais ici nous nous heurtons naturellement à une fin de non recevoir, parce que, en préconisant une pareille mesure, le Gouvernement handicaperait l'Industrie Sucrière, nourricière du pays, qui se trouve elle-même aux prises avec des difficultés insurmontables.

Nous avons fait ressortir dans des Résolutions précédentes au Gouvernement, que les filateurs, vu l'impossibilité dans laquelle ils se trouvaient de travailler, auraient à prendre la pénible décision de fermer les portes de leurs filatures ; aujourd'hui, nous nous trouvons devant le fait accompli ; et malgré les demandes réitérées d'assistance, depuis Février dernier, jusqu'ici nous n'avons reçu du Gouvernement aucune réponse encourageante concernant une aide quelconque.

De deux choses l'une, ou le Gouvernement veut nous aider dans la circonstance, ou il ne veut pas le faire ; qu'il nous le dise une fois pour toutes, sans user de faux-fuyants. La situation qu'occupent actuellement les filateurs est assez pénible par elle-même pour qu'ils sachent au moins à quoi s'en tenir. Comme nous avons le droit d'espérer dans la première alternative, nous ne doutons pas que tout Gouvernement soucieux du bien-être de ses administrés, puisse accepter la solution suivante, que nous considérons la plus pratique.

Il ne nous est pas donné de pouvoir dire quel serait le prix auquel il faudrait que la *Mauritius Spinning & Weaving Co. Ltd.* vende les sacs pour faire un profit, mais nous supposons qu'au prix de Rs. 40 — cette Compagnie ferait un profit sortable en lui permettant de payer un prix rémunérateur aux filateurs pour des "RAW FIBRES" qualité qui convient au tissage des toiles à sacs. Nous pensons que le Gouvernement est en présence du rapport soumis par la *Mauritius Spinning & Weaving Co. Ltd.* et que celui-ci ne peut que corroborer ce qui a été préconisé déjà et ici.

Si donc, à Rs. 40, la *Mauritius Spinning & Weaving Co. Ltd.* peut laisser des profits, le Gouvernement ne devrait pas rencontrer de difficultés pour obtenir un emprunt de £ 70,000 — pour l'agrandissement de l'usine de Quatre-Bornes, dans le but de permettre la production locale de tous les sacs nécessaires à l'emballage des sucres de la Colonie. Cette question, je suppose, a été traitée comme il le fallait par la *Mauritius Spinning & Weaving Co. Ltd.*, avec le Gouvernement.

Nous arriverons maintenant au prix du sac de jute rendu à Maurice.

Cout du sac de jute

Qualité et dimensions spéciales pour l'emballage de nos sucres @ 80 kilos nets.

Prenant comme base par % (prix le plus bas qu'on ait pu obtenir de l'Inde, c.a.f. Maurice	Rs. 29.50
Commission d'ouverture de Crédit $\frac{1}{2}$ %	.15
Change $3\frac{1}{4}$ o/o	.95
3 mois intérêts 6 o/o	.44
Droits de Douane	1.65
Débarquement et charroi	.65
Commission 5 o/o	1.45

Rs. 34.79

Je prends comme base le prix de Rs. 40 — auquel, la *Mauritius Spinning & Weaving Co. Ltd.* peut vendre les sacs d'aloës à profit, cela fait une différence à peu près de Rs. 5.21 — par o/o gonis. Pour une coupe en moyenne de 240,000 Tonnes, à 80 kilos par balle ; il faudrait 3,000,000 de sacs ; en admettant, que toute la coupe soit emballée dans les sacs d'aloës.

Si, pour couvrir cette différence, le Gouvernement ne veut pas augmenter les droits de Douane de Rs. 5.25 par cent, sur les sacs importés de l'Inde ; pour ne pas rendre l'Industrie des Fibres parasitaire de l'Industrie Sucrière, il nous semble qu'une façon élégante se présente au Gouvernement, pour venir en aide à une Industrie qui n'existe pour ainsi dire plus ; **c'est de donner un subside spéciale à l'Industrie Sucrière pour couvrir ces Rs. 5.21** — par o/o sur 3,000,000 de sacs, ce qui représenterait pratiquement la modique somme **d'environ 1 d par cwt.** sur 240,000 Tonnes de sucre. (Moyenne sur laquelle on peut se baser comme production sucrière de la Colonie).

Ici il est bon de se référer au débat qui eut lieu au Conseil du Gouvernement en sa réunion du mardi 30 Avril dernier, quand l'Honorable P. Raffray développa son intéressante motion, en faveur de notre Industrie ; et les filateurs lui en surent gré ; il est toutefois regrettable, que des renseignements erronés aient été mis en avant par certains députés qui furent, somme toute, vite réfutés par les Honorables Raffray & Montecchio, mais heureusement qu'à Maurice le sentiment qui existe de s'entr'aider se maintient, malgré les circonstances adverses ; c'est ainsi, comme il a été si justement démontré par l'Honorable Jules Leclézio, quand il a dit :

“ Pourquoi ne pas profiter de l'expérience qu'a eue aujourd'hui la Hemp Spinning & Weaving Co. ? Pourquoi ne pas essayer de maintenir une industrie des plus intéressantes pour la Colonie, pour *L'industrie Sucrière*, elle-même ? Pour ma part, bien qu'étant intéressé dans l'Industrie Sucrière, je suis prêt à accepter ce qu'on appellera un sacrifice peut-être, mais j'avoue que je vois là une solution qui pourrait permettre à une affaire des plus intéressantes pour le pays de se maintenir. ”

Donc nous avons fait ressortir plus haut, la façon par laquelle le Gouvernement Métropolitain pourrait, s'il le voulait, venir en aide à notre seconde industrie et cela sans sacrifice aucun de la part de l'Industrie Sucrière ; qui somme toute pourrait en bénéficier dans l'avenir en évitant toute fluctuation sur le marché des sacs, comme cela a déjà été démontré.

Le subside qu'accorderait le Gouvernement, pourrait l'être sur les “ Quota Certificates ” et le calcul serait fait sur la quantité de 112,500 Tonnes (pour le 1 d sur 240,000 Tonnes), comme il est actuellement octroyé à l'Industrie Sucrière. Nous aimons à espérer que les intéressés, exclusivement dans l'Industrie Sucrière, ne prendront pas ombrage, quand nous demandons qu'une aide nous soit donnée sous forme d'une augmentation préférentielle directe à l'Industrie Sucrière, ce serait une façon élégante d'éviter toute difficulté, les sacs fabriqués avec l'aloës servant à l'emballage des sucres, et il coule de source, que cette légère augmentation demandée sur la préférence actuelle, n'empêcherait pas tout bon mouvement venant de la Métropole envers notre industrie principale, “ le sucre. ”

Une autre question très intéressante pour l'Industrie Sucrière elle-même est la suivante :

Aussitôt que le remboursement aura été effectué au Development Fund, si le prêt est accordé, et que la Compagnie actuelle de la *Mauritius Spinning & Weaving Ltd.* aura été dissoute, c'est que l'usine de Quatre-Bornes pourrait devenir une co-opérative ; appartenant exclusivement à l'Industrie Sucrière ; c'est-à-dire, aux acheteurs des sacs produits ; au prorata de leurs acquisitions annuelles ; l'Industrie textile du pays deviendrait par ce fait une filiale de l'Industrie Sucrière du pays, et son agencement dans ce sens serait des plus faciles.

Le mouvement financier

Rien ne serait plus simple. Nous savons qu'actuellement le Syndicat des Sucres est en compte-courant avec les Banques pour financer les Sucres exportés. La M. S. & W. Co. Ltd. s'entendrait facilement avec une des Banques locales, qui avancerait les fonds nécessaires pour payer au fur et à mesure de leur fabrication, les fibres utilisées par elle. Le Syndicat des Sucres se chargerait, au moment du règlement avec les propriétaires sucrières, de retenir le montant dû pour les sacs d'emballage, et paierait alors la M. S. & W. Co. Ltd. qui, elle, rembourserait la Banque des avances ainsi faites, y compris les intérêts, sur les avances accordées ; de même que le Syndicat encaisserait l'augmentation de la préférence indiquée plus haut et qui reviendrait aux acheteurs des sacs en règlement. La chose peut être faite puisque le Syndicat groupe actuellement tous les usiniers de l'Île.

Naturellement, pour garantir l'usine de la M. S. & W. Co. Ltd., il faudrait frapper les gonis importés dans la Colonie d'un droit prohibitif. L'exportation des fibres serait prohibée.

Tout compte fait comme indiqué plus haut, nous sommes persuadés que la M. H. S. & W. Co. Ltd. deviendrait dans le futur une affaire florissante, qui pourrait même devenir une co-opérative, et filiale, de l'Industrie Sucrière. Comme il a été démontré plus haut, l'usinier paierait, bon an mal an, un prix uniforme pour ses sacs, et au point de vue économique, comme il a été déjà prouvé, c'est une somme conséquente (environ 1.200.000 Roupies), qui resterait en circulation dans la Colonie au lieu de prendre la route de l'Extérieur. Ici il est bon de faire ressortir que ce serait à l'avantage aussi du Syndicat des Sucres d'éviter le transfert onéreux de £, dans l'Inde pour faire face aux crédits ouverts par les Banques en vue de l'acquisition des sacs.

Ces £ pourraient être employées tout autrement.

La balance économique du pays en profiterait également par la diminution de nos importations.

Au point de vue du chômage, beaucoup de travailleurs reprendraient leurs occupations d'antan, et le nombre d'employés irait en augmentation ; au fur et à mesure que notre Industrie prendrait une extension plus considérable ; car, nul doute, que non seulement nos planteurs et usiniers obtiendraient satisfaction, mais l'exportation des sacs serait aussi appelée à jouer un rôle prépondérant, vu que plusieurs rapports reçus de l'extérieur expriment l'opinion, qu'un débouché serait assuré à nos sacs. Sans compter les cordages, ficelles et toiles à filtre-pressé, etc. etc.

Le grand avantage serait d'éviter les fluctuations du marché du jute.

Nous avons vu que dernièrement un accord existait entre tisserands et que les prix s'étaient raffermis ; aujourd'hui que cet accord a pris fin, dans l'Inde la concurrence a ramené les prix à un taux plus bas — cet état de choses n'aura qu'une courte durée, selon toute probabilité, car bien souvent ce n'est pas seulement la question de l'offre et de la demande qui régit toutes les fluctuations qui se produisent sur beaucoup de marchés.

Port Louis,

Le 24 Septembre 1935

J. RENÉ MAINGARD

Président

MAURITIUS HEMP PRODUCERS' SYNDICATE

SUPPLÉMENT.

Ce rapport ayant été remis à l'impression depuis le 24 Septembre, je n'ai pas cru devoir le changer, tout au moins en ce qui concerne le prix qui nous était offert pour nos fibres ; les circonstances sont telles actuellement, qu'il fallait s'attendre à voir hausser les cours, deux facteurs sont en jeu ; premièrement, une grosse récolte de céréales nécessitant un emploi plus considérable de " Binding Twine " et deuxièmement les événements politiques qui se sont déroulés tous ces temps derniers, ont stimulé quelque peu la spéculation.

Des rapports nous parviennent indiquant, que la production déjà considérable semble vouloir augmenter. Les sources de production telles que Java, le Mexique, les Philippines qui avaient restreint leurs exportations en présence de l'essor pris par le Sisal africain, reprennent la fabrication, conséquence d'un marché plus ferme de sorte que, si des développements plus considérables ne se produisent pas du côté de la politique européenne ; chose que nous souhaitons ardemment, afin d'éviter les horreurs d'une autre guerre, notre opinion ne peut donc changer tout au moins pour l'avenir de notre Industrie, qui se trouve étroitement liée à un emploi local de notre production de fibres, comme il l'a été démontré ci-devant.

Dans tous les cas, l'activité qui est constatée actuellement sur le marché des Textiles, permettra aux filateurs de chez nous, de se mettre à l'œuvre, les filatures remises en état de fabriquer, seront en mesure de fournir à la M. S. & W. C. Ltd., au moment opportun, que nous souhaitons être très proche, les fibres brutes, plus faciles et moins onéreuses à produire, pour le tissage des toiles à sacs.

Port Louis,

Le 10 Octobre 1935.

J. RENÉ MAINGARD,

Président

MAURITIUS HEMP PRODUCERS' SYNDICATE.

Statistiques

Marché des Grains

				1935		
				Octobre	Novembre	Décembre
				—	—	—
Riz ...	...	75 Kilos	... Rs. 8.75	Rs. 9.00	Rs. 9.00	Rs. 9.00
Dholl...	...	75 „	... „ 10.25	„ 10.25	„ 10.25	10.25
Gram...	...	75 „	... „ 10.50	„ 10.50	„ 10.50	10.50
Avoine	...	100 „	... „ 15.00	„ 15.00	„ 15.00	15 00
Son ...	...	100 „	... „ 13.00	„ 13.00	„ 13.00	13.00

Marché des Sucres

Le Syndicat des Sucres avait vendu les quantités suivantes au 14 Décembre 1935.

COUPE 1935 — 1936

228,372 Tonnes de Raws @ Rs. 5.48 les % livres.

24,390 „ de Grade A @ Rs. 6.11 „

INDEX

CONTENTS

PAGES

A

Agriculture, Department of ...	...	...	82
„ „ Rapport du biochimiste ...	...	...	107
„ „ Rapport annuel ...	...	...	111
Azote et mélasse ...	...	...	157

B

Bagasse, Contrôle aux fours ...	...	...	144
Bibliographie ...	...	...	170, 171
Bore, Influence sur la culture de la betterave ...	...	...	29

C

Canne, Plantations de têtes et de corps ...	...	...	117
Cannes, Pousse des ...	...	...	60
Canne, P.O.J. 2727 ...	...	...	141
Cannes, Recherche sur la sélection des ...	...	...	104
Canne, Résistance au Phytalus ...	...	...	97
Canne, Système radiculaire ...	...	83, 120, 184,	193
Cannes, Variétés ...	...	...	125
Cargo Sugar, Filtrability of ...	...	...	102
Chambre d'Agriculture ...	...	4, 8, 9, 16, 24,	172
Champs d'expériences ...	...	...	60
Chemical control ...	...	...	165
Climatologie agricole, Indice de ...	...	...	44
Coléoptères des Mascareignes ...	...	...	50
Cristalliseur Werkspoor ...	...	...	182
Culture maraîchère et engrais chimiques ...	...	...	167

D

Discours, L. Baissac ...	...	...	69
„ O. d'Hotman ...	...	...	75
„ Hon. M. Martin ...	...	...	73

E

Eau lourde et la biologie ...	...	...	31
Economie rurale ...	...	...	150
Emmagasineur automatique de bagasse ...	...	...	67
Engineering equipment ...	...	...	63
Engrais chimiques et culture maraîchère ...	...	...	167
Extraction aux moulins ...	...	...	19

	F		PAGES
Fumiers, Analyses	...	...	... 178, 180
	G		
Géranium rosat	...	...	... 138
Giraud, Léopold	...	...	... 43
Golden Syrup	...	...	... 114
Graines de canne, Conservation	...	...	... 127
	H		
Hemp, Producers Syndicate, Rapport	...	...	... 210
Hypochlorite de soude et son emploi en sucrerie	...	...	... 78
	I		
Insects pests, Biological control	...	...	... 188
	J		
Juices, Notes on normal and absolute	...	...	... 96
Juices, Solids in	...	...	... 28
	M		
Manurial trials in Mauritius	...	...	... 54
Mayer, George	...	...	... 41
Mélasses et azote	...	...	... 157
Mosaïque de la canne	...	...	... 158
	P		
Pâturages, amélioration scientifique	...	...	... 90
Phytalus, Résistance des cannes au	...	...	... 97
Pluviomètre	...	...	... 49
Pyrèthre et ses applications	...	...	... 34
	S		
Seychelles	...	...	... 93
Situation économique de l'Ile Maurice	...	...	... 1
Société des Chimistes	...	...	36, 67, 115, 176
Sols arrivés à maturité	...	...	... 142
Souches, vieilles	...	...	... 133
Statistiques	...	...	82, 116, 149, 183, 217
Stems, Underground (Sugar Cane)	...	...	... 58
Sugar, Filtrability of Cargo	...	...	... 102
Sugar crop, Forecast	...	...	... 148, 181
Système racinaire de la canne	...	...	83, 120, 184, 193
	T		
Tiques à Madagascar	...	...	... 196

NOMS DES AUTEURS

					PAGES
Avice, Robert	...	...	...	...	19
Bück, J.	...	...	...	...	196
Carles, A.	...	...	...	...	78
Craig, N.	...	...	...	...	54, 107, 142
D'Emmerez de Charmoy	...	...	...	...	158
Dupont, R.	...	...	...	...	93
Evans, H.	...	...	...	...	58, 83, 97, 111, 120, 184, 193
Genève, C. H.	...	...	...	...	67
Haddon, E.	...	...	...	...	28, 96, 102, 114, 165
Halais, P.	...	...	...	...	44
Hill, A. G.	...	...	...	...	104, 125, 141
Jepson, W. J.	...	...	...	...	97, 188
Kœnig, M.	...	...	...	...	142, 181
Lepelletier-Beaufond	...	...	...	...	157
Lesur, Aimé Dr	...	...	...	...	49
Maingard, R.	...	...	...	...	210
Martin, A.	...	...	...	...	150
Olivier, V.	...	...	...	...	133
Pichard, G.	...	...	...	...	167
Puntambekar S. V.	...	...	...	...	34
Rostand, Jean	...	...	...	...	31
Sornay, A. de	...	...	...	...	127
Sornay, P. de	...	...	...	...	1, 41, 43, 60, 117 170, 171
Trouchaud, E.	...	...	...	...	138
Wiéhé, O.	...	...	...	...	90
Williams, T.	...	...	...	...	63, 164

